

Über die

# Wirkung des Feuergewehrs.

Für

die Königl. Preußischen

## Kriegs-Schulen.




Von

G. H. D. von Scharnhorst,

Königl. Preuß. Generallieutenant.

Berlin,

bei G. C. Nauck. 1813.

# Inhalt.

## Erster Abschnitt.



## Zweite Abtheilung.

## Erste Abtheilung.

# Schuß- und Wurfweite des groben Geschützes und Wirkung desselben.

### Erstes Kapitel.

### §. 1.

### Schießen und Werfen.

Beim Schießen werden die Körper horizontal, oder doch beinahe horizontal dem Feinde zugeschickt; beim Werfen geschieht dies in hohen Bogen. Beim Schießen sucht man den Feind von der Seite zu treffen, beim Werfen von oben; beim Schießen kommt es aufs Treffen vertikaler, und beim Werfen aufs Treffen horizontaler Flächen an. Beim Werfen hängt die Wirkung mit von dem Zerspringen des geworfenen Körpers ab; beim Schießen bloß von dem Treffen der feindlichen Linie, Schießscharte u. s. w.

Mit den Kanonen schießt man volle Kugeln; mit den Mörsern wirft man Bomben; mit den Haubitzen schießt und wirft man Granaten, d. i. kleine Bomben.

§. 2.

Kernschuß. Horizontalschuß.

Man nennt einen jeden Schuß, bei dem die Kugel das Ziel erreicht, ehe sie merklich von der Linie, welche durch die Mitte der Kanone gehet und Axe der Seele genannt wird, sich gesenkt hat, einen Kernschuß. Da aber die Kugel von dem Augenblick, wo sie die Seele dc der Kanone Fig. 1, Plan I verläßt, sich schon anfängt der Erde zu nähern, so finden im eigentlichen Verstande keine Kernschüsse statt. In dieser Figur bezeichnet dc die Axe der Seele, cf die Kugelbahn, so lange sie noch einigermaßen in der Verlängerung der Axe der Seele ist.

In einigen Artillerien nennt man auch die Schüsse bei dieser Richtung Horizontalschüsse, indem man einen horizontalen Boden (Oberfläche der Erde) voraussetzt. In der ersten Fig. Plan I ist die Kanone nach dem jetzigen Sprachgebrauch im Kernschuß (Horizontalschuß) gerichtet, und die Kernschußweite ist hier durch ch bezeichnet.

§. 3.

Visirschuß oder Richtung über Visir und Korn.

Wenn man eine Kanone in den Visirschuß, oder über Visir und Korn richtet, so visirt man übers Metall a b Fig 2, Plan I auf das Ziel g; man richtet also in diesem Fall die Kanone über die hintern oder höchsten, und die Kopffriesen aufs Ziel. Man hat hinten auf der Kanone, oben auf dem Metall, einen Einschnitt, und vorn auf der Kopffriese ein Korn, beide in der Vertikalebene der Axe der Seele. Diese Punkte

erleichtern die Richtung übers Metall, oder das Richten in den Visirschuß.

Da die Kanone nun hinten dicker als vorn ist, so durchschneiden die verlängerte Axe der Seele und die Kugel beim Abfeuern die Visirlinie a k g, nicht weit von der Mündung in k. Die Kugel bleibt einige Zeit über der Visirlinie a k g, nähert sich dann derselben, und durchschneidet sie im Ziele oder in g. Man siehet hieraus, daß der Visirschuß, oder die Richtung über Visir und Korn sich nur bei einer Weite anwenden läßt, und daß die Kugel, wenn man das Ziel über diese Weite hinausrückte, vor demselben auf die Erde schlüge, und wenn man es unter dieser Weite setzte, über dasselbe wegginge. Stände es z. B. in e f, so ginge die Kugel über das Ziel e f hin, stände es aber in i i, so schlüge sie vor demselben auf die Erde.

## §. 4.

### Elevations- oder Bogenschuß.

Wenn man das Ziel bei dem Visirschuß nicht erreichen kann, so bedient man sich einer höhern Richtung, d. h. man senkt die Kanone hinten; die Axe der Seele macht nun einen größern Winkel mit der Visirlinie (la ligne de mire). Damit dies nach einem bestimmten Maß geschiehet, so wird hinten auf die Kanone ein Visir oder vielmehr ein Aufsatz (hausse) gesetzt, über welchen man richtet, indem man den Aufsatz, das Korn (oder die vordern höchsten Friesen), und das Ziel in eine Linie bringt. In der 3ten Figur des Isten Plans ist der Aufsatz a i so groß, daß die Kugel mit einem

Winkel von 2 Graden über die Visirlinie i k g sich erhebt. Der Winkel f k l beträgt daher 2 Grad und heißt der Richtungswinkel (angle de mire), in den meisten Büchern der Erhöhungs- oder Elevations-Winkel.

Bei dieser Richtung gehet die Kugel 300 bis 400 Schritte weiter, als bei der Richtung im Visirschuß, macht aber auch einen weit höhern Bogen.

## §. 5.

### Vergleichung der verschiedenen Arten von Schüssen.

Wenn man die 1ste, 2te und 3te Figur des ersten Plans mit einander vergleicht, so wird man eine sinnliche Darstellung der Kugelbahn bei den Kern-, Visir-, und Bogen- oder Elevations-Schüssen von 2 Grad erhalten; man wird hier bemerken, daß der Visirschuß zu den Bogenschüssen gehört, weil die Kanonen bei den meisten Artillerien hinten so viel dicker als vorn sind, daß die Kugel mit ½ bis 1 Grad über die Visirlinie sich erhebt, wie dies auch in der 2ten Figur des ersten Plans angenommen ist. Hier beträgt der Richtungswinkel, oder der Winkel l k f (d. i. der W., den die Axe der Seele mit der Visirlinie macht,) 1 Grad, und die Kugel macht den Bogen c l g h.

## §. 6.

### Rollschüsse.

Wenn die Kanone im Visirschuß gerichtet und abgefeuert wird, so schlägt die Kugel auf 600 bis 800

Schritte von der Kanone auf die Erde, und ricochetirt dann noch 900 bis 1500 Schritte weiter, so daß sie erst 1500 bis 2300 Schritte, von der Kanone an gerechnet, liegen bleibt. Wenn man gegen den Feind auf 1000 bis 2500 Schritte sich des Visirschusses, oder eines andern niedrigen Elevations-Grades bedient, und durchs Ricochetiren der Kugeln ihn zu erreichen sucht, so bedient man sich der Rollschüsse, die man auch sonst wohl Ricochetschüsse mit voller Ladung nennt.

## §. 7.

Man glaubt gewöhnlich, daß die Kugeln nur in völlig ebenem und hartem Boden ricochetiren, und in andern beim ersten oder zweiten Aufschlage stecken bleiben. Dies ist aber nicht der Fall; sie ricochetiren im Ackerlande, wenn es auch erst eben beackert und ganz lose ist, in unebener Heide, auf morastigen Wiesen, und im Sande, selbst über Berge, wenn die Abdachung nicht sehr steil ist. Diese Art von Roll- oder Ricochetschüssen unterscheidet sich von denen, welche bei Belagerungen mit einer geringen Ladung und einer größern Elevation geschehen.

Man hat daher zwei Arten von Roll- oder Ricochetschüssen: 1) die mit vollen und 2) die mit schwachen Ladungen, wovon wir die ersten hier Roll- und die zweiten Ricochetschüsse in der Folge nennen wollen.

Zweites Kapitel.

## Von den Schußweiten der Kanonen und den Wurfweiten der Feldhaubitzen.

§. 8.

Man unterscheidet die Schußweite des ersten Aufschlags der Kugel, von der, welche man durch die nachherigen Ricochete erreicht. Man nennt die erste die Bogenschußweite (la portée de but en blanc, ou de plein fouet) und die zweite die Schußweite der Rollschüsse, oder die Rollschußweite (la portée entière). Der Bogenschüsse wird man sich auf bedeutende Distanzen nur dann bedienen, wenn das Terrain die Anwendung der Rollschüsse verhindert. Es wird in der Folge gezeigt werden, daß man bei den Bogenschüssen, nur in der Nähe des Feindes, nur unter 1200 Schritte einige sichere Wirkung erhält; statt bei den Rollschüssen sich die wirksame Weite zweimal so weit erstreckt.

Die Schußweite der Bogen- und Rollschüsse ist aus nachstehenden Tabellen zu ersehen, wobei noch zu bemerken, daß bei den Rollschüssen die Kugeln der Kanonen die aufgeführten Weiten auf einem theils morastigen, theils sandigen und mit Heide bewachsenen Boden erreicht haben. Nur bei 1 und 4 Grad Erhöhung sind die Weiten in dieser Tabelle bei den Kanonen aus sichern Erfahrungen genommen. Die bei 2 und 3 Grad sind nach andern Versuchen eingeschaltet. Bei der 10pfündigen Haubitze sind die angegebenen Weiten nur aus einer kleinen Anzahl von Würfen genommen.

## §. 9.

## Übersicht der Schußweiten der Kanonen und Feld-Haubitzen.

| Kanonen. Elevation über der Axe der Seele in Graden. | 3 Pfünder. Erster Aufschlag. Schritte | 3 Pfünder. Rollschußweite des 3ten Theils der Kugeln. Schritte | 6 Pfünder. Erster Aufschlag. Schritte | 6 Pfünder. Rollschußweite des 3ten Theils der Kugeln. Schritte | 12 Pfünder. Erster Aufschlag. Schritte | 12 Pfünder. Rollschußweite des 3ten Theils der Kugeln. Schritte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 ungefähr | 350 | | 350 | | 350 | |
| 1 — | 700 | | 750 | | 800 | |
| 2 — | 950 | 1[illegible]50 *) | 1050 | 2000 *) | 1150 | 2400 *) |
| 3 — | 1150 | | 1310 | | 1460 | |
| 4 — | 1310 | | 1500 | | 1700 | |

Die Ladung des 3 Pfünders = $1\frac{1}{4}$ Pfd., des 6 Pfünders = $2\frac{1}{4}$ Pfd. und des 12 Pfünders = 4 Pfd. Pulver; die Länge der Kanonen bei dem 6 und 12 Pfünder 18, und bei dem 3 Pfünder 20 bis 21 Caliber.

| | | Elevations-Grad. | Erster Aufschlag. Schritte. | Rollschußweite. Schritte. | Zeit bis zum ersten Aufschlage. Secunden. |
|---|---|---|---|---|---|
| Siebenpfündige Haubitze. | $1\frac{1}{4}$ ℔. Lad. | Visir u. Korn. | 350 | 1500 | |
| | | 2 Grad | 700 | 1650 | |
| | | 5 — | 1200 | 1800 | 4 bis 6 |
| | | 8 bis 9 Grad | 1600 | 1900 | |
| | | 10 — — | 1800 | 2000 | 7 bis 11 |
| | | 15 — — | 2200 | 2400 | 11 bis 15 |
| | $\frac{1}{2}$ Pfd. Lad. | 8 — — | 507 | 700 bis 900 | |
| | 1 Pfd. — | 8 — — | 1131 | 1200—1350 | |
| | $1\frac{1}{2}$ Pfd. — | 8 — — | 1645 | 17[illegible]—1[illegible]00 | |
| 10pfündige Haubitze. | $2\frac{1}{2}$ ℔. Lad. | 2 — — | 600 | 1650 | |
| | | 9 — — | 1700 | 2000 | |
| | | 15 — — | 2300 | 2500 | |

*) Auf hartem Boden ist die Rollschußweite bei 2 bis 5 Grad Elevation ungefähr 200 Schritte größer, als diese Tabelle sie angiebt.

## §. 10.

### Größte Schuß- und Wurfweite der Geschütze.

1) Gewöhnlich kann man die Kanonen ohne besondere Vorrichtungen 15 bis 20 Grade eleviren. Dann trägt bei ⅓ Kugel schwerer Ladung der 24 Pfünder ungefähr - 4400 Schritte,

| | | |
|---|---|---|
| der 12 Pfünder ungefähr | 4000 | — |
| — 6 — — | 3500 | — |
| — 3 — — | 3000 | — |
| Im 43sten Gr. trägt der 24 Pfünd. | 5457 | — |

2) Die Haubitze kann man auf der Laffete meistens auf 20 Grad eleviren. Die 7pfündige Haubitze trägt bei 2 Pfd. Ladung und 20 Grad Elevation . . . . . 2500 —
die 10pfündige dito bei 2½ Pfd. und 20 Grad Elevation . . 2900 —

3) Die Mörser bringen ihre Bomben bei den Franz. 10zölligen (50pfündigen) mit 7 Pfd. Ladung, auf 1400 Toisen oder 3500 —
bei den Englischen 10pfündigen und 28 Pfd. Pulver auf . . 5320 —
Gewöhnlich sind die Mörser so eingerichtet, daß man die Bomben nicht weiter als auf 1500 bis 2500 Schritte bringen kann. Bei den Preußischen Mörsern bringt man die Bomben nur auf 2000 bis 2200 Schritte.

Drittes Kapitel.

# Wahrscheinlichkeit des Treffens.

## §. 11.

### Bildliche Darstellung der Bogenschüsse.

Wenn man nach einer 800 Schritte entfernten, 6 Fuß hohen Wand g m 10 Schüsse thut, so treffen nur ungefähr 5 in dieselbe. Denn so genau man auch richtet, so gehen dennoch Kugeln über die Wand weg, andere schlagen vor ihr auf die Erde, und gehen nachher über sie weg. In der vierten Figur Plan I sind drei Schüsse bei einer Ladung und einem Richtungswinkel abgebildet. Hier siehet man, wie eine Kugel k f g h die 6 Fuß hohe Wand in g trifft, und in h t sich wieder erhebt; wie bei einem andern Schuß die Kugel in p auf die Erde schlägt, und in p q über die Wand weggehet; und wie endlich bei einem dritten Schuß die Kugel über die Wand g m weg in r auf die Erde schlägt, und dann sich wieder in r s erhebt. Auf 400 Schritte von der Mündung der Kanone c in f l e haben die Kugeln bei dem angenommenen Richtungswinkel von 1 Grad, eine Höhe von 14 bis 15 Fuß, und befinden sich also über einer 6 Fuß hohen Wand l e, 8 bis 9 Fuß.

Da die Kugeln bei einerlei Ladung und Richtung bald vor dem Ziel in p, bald hinter ihm in r auf die Erde schlagen, so bleibt kein anderer Weg, die Schußweiten zu bestimmen, als alle unter gleichen Umständen erhaltene zu addiren, und sie durch die Anzahl zu dividiren, um eine mittlere Schußweite zu bekommen.

Im zweiten Plan siehet man die Streuung der Kugeln bei dem leichten 6 Pfünder auf 3 verschiedene Distanzen — 1235, 1660 und 1853 Schritte; auf die letzten Distanzen sind 10 Schuß geschehen, auf die erste nur 9.

## §. 12.

## Die wie vielste Kugel bei Bogenschüssen eine 6 Fuß hohe Wand trifft?

Die Erfahrung lehrt, daß man gegen eine 6 Fuß hohe Wand auf 800 bis 1000 Schritte ungefähr mit der Hälfte der Kugeln, auf 1500 Schritte ungefähr mit der 6ten bis 7ten, und auf 1800 Schritte ungefähr mit der 20sten Kugel trifft. Auf größere Distanzen trifft man nur zufällig mit Bogenschüßen. Wenn man also auf 1500 Schritte gegen eine Linie Infanterie feuert, so treffen, selbst wenn man die Distanz genau weiß und genau richtet, von 100 Schüssen nur 14 bis 16 Kugeln ungefähr.

## §. 13.

## Bildliche Darstellung der Rollschüsse.

In der fünften Figur Plan I ist eine 6pfündige Kanone bei 0 Grad oder im Kernschuß abgefeuert; die Kugel schlägt auf 400 Schritte auf die Erde, macht dann einen Sprung oder Ricochet von 600 Schritten, darauf von 500, 400, endlich zwei von 100, und bleibt auf 2100 Schritte von der Mündung der Kanone liegen.

In der sechsten Figur ist der Rollschuß bei dem

Visirschuß oder 1 Grad Elevation und in der siebenten Figur bei 3 Grad Elevation vorgestellt. Diese Darstellungen zeigen, daß die Kugeln Anfangs sehr große und nach und nach kleinere Sprünge machen. Bei dem Kernschuß Figur 5 macht die Kugel nicht so hohe Sprünge, als bei 1 Grad Elevation, und bei dieser Richtung nicht so große wie bei 2 Grad u. s. w.

§. 14.

Die wie vielste Kugel trifft bei den Rollschüssen?

Auf ebenem Boden trifft man ungefähr von 1000 Schritten an bis zu 1800 und 2500 Schritten mit der 4ten bis 5ten Kugel eine 6 Fuß hohe Wand.

§. 15.

In Absicht des Bodens ist hier zu bemerken:

1) daß von einem 100 Fuß hohen Berge gegen die Ebene geschossen, die Rollschüsse eben so wirksam als in der Ebene sind, und also die 4te bis 5te Kugel trifft;
2) daß gegen einen 100 Fuß hohen Berg, welcher steile Absätze hat, oder in einem andern dem Ricochetiren höchst ungünstigen Boden, bei den Rollschüssen, nur die 6te bis 8te Kugel trifft;
3) daß auf weichem morastigem, oder doch sehr sandigem Boden, die Rollschußweite bei mehrern Graden nicht größer ist als bei dem Visirschuß.

Bei dem 3 Pfünder 1650 Schritte
— — 6 — 2000 — und
— — 12 — 2400 —

§. 16.

In Hinsicht der Wirkung auf verschiedene Distanzen ergiebt sich:

1) daß diese Schüsse auf ebenem hartem Boden bei

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| dem | 3 Pfünder | zwischen | 800 | bis | 1800 | Schritte |
| — | 6 — | — | 1000 | — | 2000 | |
| — | 12 — | — | 1200 | — | 2600 | |

anzuwenden sind;

2) daß sie bei

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| dem | 3 Pfünder | auf | 1000 | bis | 1600 | Schritte |
| — | 6 — | — | 1200 | — | 1900 | |
| — | 12 — | — | 1400 | — | 2200 | |

am wirksamsten sind, so daß man in dieser Weite, bei den 3 Pfündern mit der 4ten und bei den 12 Pfündern mit der 3ten Kugel trifft.

§. 17.

Wahrscheinlichkeit des Treffens in Hinsicht der Größe der Wand.

Eine 12 Fuß hohe Wand wird öfter als eine 6 Fuß hohe getroffen werden, und wahrscheinlich wird gegen jene der Effect ums Doppelte größer, als gegen diese seyn. Die Wirkung gegen eine 9 und 6 Fuß hohe Wand verhält sich ungefähr wie 3 zu 2. Wenn man daher in eine Infanterie-Linie mit der 6ten Kugel trifft, so trifft man in die Cavallerie mit der 4ten.

§. 18.

Wahrscheinlichkeit des Treffens bei kleinern Flächen.

So wie die Kugeln von der Verlängerung der Seele des Geschützes ober- oder unterwärts bei einerlei

Richtung abweichen, eben so geschiehet dieses auch zur Seite.

1) Die Seiten-Abweichung der Bogenschüsse von der Mittellinie beträgt, wenn eine bedeutende Anzahl von Schüssen geschehen, von der Hälfte der Anzahl der Schüsse auf 400 bis 600 Schritte, 5 bis 7 Fuß, und von der ganzen Anzahl der Schüsse ungefähr 20 Fuß. Auf 1500 Schritte ist die Seiten-Abweichung bei der Hälfte der Anzahl der Schüsse schon 12 bis 15 Schritte, und bei der ganzen Anzahl schon 50 bis 60 Schritte. Auf 2000 Schritte ist sie noch größer, doch gehet die Abweichung auf dieser Distanz nie bis zu 100 Schritten.

   Bei den Haubitzen ist die Seiten-Abweichung weit größer als bei den Kanonen, und beinahe doppelt so groß. (Man sehe den 2ten Plan und die Erklärung desselben.)

2) Bei Rollschüssen ist die Seiten-Abweichung bei einzelnen Schüssen größer als bei Bogenschüssen, auf gleichen Weiten; in der Mittelzahl ist aber die Seiten-Abweichung bei den Rollschüssen nicht größer, als bei den Bogenschüssen.

§. 19.

Das Treffen kleiner Flächen hängt viel von Zufälligkeiten ab, und die Erfahrung giebt hier unter übrigens gleichen Umständen sehr verschiedene Resultate. Wir wollen hier eine Erfahrung anführen, welche eine mittlere Wirkung anzeigt. Es wurde gegen zwei Flächen geschossen, die 10 Fuß hoch waren, und von denen die

kleinere eine Breite von 12, und die größere eine von 54 Fuß hatte.

| | | | Schuß |
|---|---|---|---|
| Auf 400 Schr. kamen | v. 60 Schuß | in die Kleinere 23, | u. in die Größere 47 |
| — 600 — — | v 60 — — — — | 21, — — — | — 31 |
| — 800 — — | v. 80 — — — — | 14, — — — | — 23 |

Hiernach läßt sich das Treffen kleinerer Flächen beurtheilen. Wäre die kleinere Fläche nur 6 Fuß breit gewesen, so hätten auf 400 Schritte nur 14 Kugeln
— 600 — — 10½ —
und — 800 — — 7 —
getroffen, und wäre die Fläche nur 6 Fuß breit und 5 Fuß hoch gewesen, so hätte man
auf 400 Schritte nur 7
— 600 — — 5¼ und
— 800 — — 3½ treffende Kugeln gehabt.

---

Viertes Kapitel.

## Von den Kartätschschüssen.

§. 20.

### I. Übersicht der Schußweite, und Ausbreitung der Kugeln.

Die Kartätschschüsse sind nur, wenn der Feind sich bis zu einer gewissen Weite dem Geschütz genähert hat, wirksamer als die Kugelschüsse.

Wenn, wie gewöhnlich, bei den 12 Pfündern und Haubitzen 12löthige Kartätschkugeln, und bei den 6 und 3

Pfündern, 6- und 3löthige gebraucht werden, so ist der Kartätschschuß

| | | |
|---|---|---|
| des 12 Pfünders | auf 1200 Schritte | |
| — 6 — | — 800 — | |
| — 3 — | — 600 — | |
| der 10pfündigen Haubitze | — 800 — | |
| — 7 — — | — 600 — | |

noch von einer sehr guten Wirkung, so daß auf ebenem Boden 6 bis 8, und auf unebenem Boden ungefähr 3 bis 4 Kugeln eine 6 Fuß hohe Wand mit einiger Wirksamkeit treffen.

§. 21.

Die Kartätschkugeln breiten sich, so wie sie aus der Seele kommen, nach allen Seiten aus. Man kann auf jede 100 Schritte 25 Fuß Ausbreitung rechnen;

| | | |
|---|---|---|
| auf 100 Schritte also | 25 Fuß | |
| — 400 — | — 100 — | |
| — 600 — | — 150 — | und |
| — 800 — | — 200 — | |

Um eine sinnliche Darstellung von der horizontalen Ausbreitung der Kartätschkugeln zu haben, betrachte man die 9te Fig., Plan I. Hier bezeichnet c die Mündung des Geschützes, D E die Ausbreitung der Kartätschkugeln auf 300, und A B auf 600 Schritte; nach unserer Annahme beträgt D E = 75 und A B = 150 Fuß. Das obige Verhältniß der Ausbreitung dient übrigens nur zu einer ungefähren Bezeichnung der ganzen Ausbreitung. Der größte Theil breitet sich nicht so viel aus; der zweidritte Theil der Kartätschkugeln breitet sich auf

100 Schritte nur ungefähr 12 Fuß, auf 400 Schritte also 48, und auf 800 Schritte 96 Fuß aus.

§. 22.

Die Ausbreitung der Kugeln eines Kartätschschusses geschiehet nicht allein rechts und links, sondern auch unter- und oberwärts.

Daher schlagen einige Kugeln bei jedem Kartätschschuß nahe vor dem Geschütz in die Erde, wenn dasselbe horizontal gerichtet, oder doch nur wenig erhöhet ist, andere berühren weiterhin die Erde, noch andere erst auf 500 bis 800 Schritte, nachdem die Ladungen und die Kugeln größer oder kleiner sind. Die auf die Erde geschlagenen Kugeln ricochetiren nach den ersten Aufschlägen, wenn die Oberfläche nicht allzu uneben ist, oder aus zu tiefem Sand, oder zu weichem Morast bestehet, immer noch weiter. In der 8ten Fig., Plan I siehet man die vertikale Abbildung eines Kartätschschusses. Das Ziel H, dessen Höhe durch e a bezeichnet ist, ist in der angenommenen Vertikalebene nur durch eine Kartätschkugel a in vollem Fluge, aber durch 2 Kartätschkugeln, welche in c und b aufgeschlagen sind, getroffen. Von zwei andern in g und h aufgeschlagenen Kugeln ist eine in g und die andere beim zweiten Aufschlage in f stecken geblieben. Eine sehr hohe Kugel ist in d übers Ziel weggegangen.

§. 23.

II. Übersicht der Wirkung der Kartätschkugeln.

Die folgende Tabelle giebt eine Übersicht der Wirkung der Kartätschschüsse gegen eine 6 Fuß hohe und 200 Fuß breite Wand.

Entfer-

| Entfernung. Schritte. | Anzahl der Kugeln, welche die Wand wirksam treffen. | | | | | Der größte Theil der Kugeln befindet sich in einer Breite. Fuß. | In einer Breite von 50 Fuß kommt von der ganzen Anzahl der wirksamen Kugeln. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Beim 12 Pfünd. | Beim 6 Pfünder | Beim 3 Pfünd. | Bei der 10pfünd. Haubitze. | Bei der 7pfündig. Haubitze. | | |
| 1000 | 6 | — | — | — | — | — | $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ |
| 800 | 10 | 7 | $2\frac{1}{2}$ | 7 | 3 | 150 | $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ |
| 600 | 26 | 10 | 6 | 12 | 8 | 100 | $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ |
| 400 | 42 | 26 | 13 | 27 | 17 | 60 | $\frac{2}{3}$ |
| 300 | 44 | 31 | 16 | — | — | 45 | $\frac{3}{4}$ |

Die Angaben dieser Tabelle gründen sich auf Versuche, welche bei der Preußischen Artillerie gemacht sind. Es ist dabei zu bemerken:

1) daß diese Wirkung auf ziemlich ebenem und festem Boden erhalten ist;

2) daß gegen eine 6 Fuß hohe, 200 Fuß breite und 1 bis $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Wand von Fichtenholz gefeuert wurde;

3) daß folgende Sorten von Kugeln genommen sind:

| | |
|---|---|
| bei dem 12 Pfünder | 12= und 3löthige |
| — — 6 — | 6 — 2 — |
| — — 3 — | 6 — 3 — |
| bei der 10pfünd. Haubitze | 12 — 6 — und |
| — — 7pfünd. — | 12 — 6 — |

4) daß bei der Bestimmung der wirksamen Kugeln

a) alle Kugeln gerechnet sind, welche durch die Wand geschlagen, und

b) für 3 stecken gebliebene und angeschlagene Kugeln eine als wirksam angenommen ist.

So sind zum Beispiel beim 12 Pfünder auf 1000 Schritte

durchgeschlagen $2\frac{2}{10}$;
dies giebt beinahe 3 wirksame;
angeschlagen $10\frac{6}{10}$;
dies giebt mehr als 3 wirksame;

zusammen 6 wirksame Kugeln.

## §. 24.

Man siehet aus der obigen Tabelle, daß die Anzahl der treffenden Kugeln gegen eine gegebene Breite der Wand, mit der Entfernung derselben sehr abnimmt.

In der folgenden Tabelle, in welcher die Wirkung gegen eine 200 und gegen eine 50 Fuß breite, und 6 Fuß hohe Wand, auf verschiedenen Entfernungen, enthalten ist, siehet man diese Abnahme der Wirkung, so wie die Erfahrung sie gegeben hat.

| Distanz. | 12 Pfünder gegen eine | | 6 Pfünder gegen eine | | 3 Pfünder gegen eine | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Schritte. | 200 Fuß breite Wand. | 50 Fuß breite Wand. | 200 Fuß breite Wand. | 50 Fuß breite Wand. | 200 Fuß breite Wand. | 50 Fuß breite Wand. |
| 1000 | 6 | 1¼ | — | — | — | — |
| 800 | 10 | 2¾ | 7 | 2⅙ | 2½ | ½ bis ¼ |
| 600 | 26 | 10 | 10 | 4 | 6 | 2½ |
| 400 | 42 | 28 | 26 | 17 | 13 | 9 |
| 300 | 44 | 33 | 31 | 23 *) | 16 | 12 |

Nimmt man hier die Breite einer Brücke, eines Damms an, welche nicht leicht über 25 Fuß betragen, so ergiebt sich, daß auf 600 Schritte

der 3 Pfünder mit 1¼,
— 6 — — 2, und
— 12 — — 5 Kugeln

die 6 Fuß hohe Infanterie, welche dieses Defilée passirt, trifft. Hat man eine Zug- oder Pontonbrücke vor sich, deren Breiten gewöhnlich nur 12 bis 13 Fuß betragen, so hat man bei den obigen Calibern nur in 2 Schüssen die eben angegebene Wirkung. Nur bei den kleinern Ent-

*) S. die Anmerkung auf der folgenden Seite.

fernungen und mehrern Geschützen, wird gegen kleine Flächen die Wirkung bedeutend. Bei 40 Schüssen des leichten 6 Pfünders auf 300 Schritte, befinden sich die meisten Kugeln in einer Ausdehnung von 40 Fuß so nahe bei einander, daß auf eine Breite von 2 Fuß (6 Fuß hoch) 9 bis 12 Kugeln kommen.

Diese 40 Schuß geschahen von 4 Kanonen (jede 10 Schuß) in $3\frac{1}{2}$ Minuten *).

Es kommen also auf jeden feindlichen Soldaten, wenn man die Hälfte der Flächen für die Zwischenräume abrechnet, von 40 Schuß ungefähr 5 Kugeln, und wenn er ein Defilée in 1 Minute auf 30 Schritte vor diesen Kanonen passirte, wo in dieser Zeit nur $\frac{40}{3\frac{1}{2}}$, also nur 11 bis 13 Schuß geschehen, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Kugeln, wenn die Kugeln gleich vertheilt wären.

## §. 25.

### Die Verschiedenheit der Wirkungen bei gleichen Umständen.

Die Wirkung der Kartätschkugeln ist unter völlig gleichen Umständen sich dennoch nicht gleich.

1) Die Ausbreitung der Kartätschschüsse ist bei einzelnen Schüssen sehr verschieden, und bei einem Schuß

---

*) Es ist hierbei zu bemerken, daß die auffallende Verschiedenheit des Effects in diesen beiden Versuchen sich daraus erklärt, daß bei dem Versuch der obigen Tabelle (S. das *) mit 2löthigen, und bei dem hier aufgeführten Versuch mit 6löthigen Kugeln gefeuert wurde, und im letztern Fall 4 Kanonen, neben einander gestellt, feuerten, statt daß solches im ersten Fall aus einer Kanone geschah.

zu Zeiten doppelt so groß, als bei dem andern. Nur erst, wenn bei zwei Versuchen 10 Schuß geschehen, ist die Ausbreitung nicht sehr verschieden, und es findet nur zu Zeiten eine bedeutende Verschiedenheit statt. So war z. B. bei dem 3 Pfünder bei 3löthigen Kugeln auf 400 Schritte einmal bei 10 Schuß die Ausbreitung 136, ein andermal 190 Fuß.

2) Die Wirkung der einzelnen Schüsse ist unter völlig gleichen Umständen so sehr verschieden, daß bei einem Schuß oft doppelt so viele Kugeln als bei dem andern treffen.

Wenn man aus mehrern Schüssen die mittlere Wirkung ziehet, so ist diese Verschiedenheit nicht so groß, und wenn zweimal 10 Schüsse unter gleichen Umständen geschehen, so ist die Wirkung von den ersten 10 Schüssen, von der von 10 andern Schüssen, nicht sehr bedeutend verschieden.

## §. 26.

## Verschiedenheit der Wirkung bei nicht völlig gleichen Umständen.

### I. Einfluß des Richtungs-Winkels.

Wenn man in der Ebene unter gleichen Umständen, aber mit verschiedenen Erhöhungs-Graden nach einer Wand feuert, so findet man, daß ein Unterschied in der Erhöhung von 1 Grad zu Zeiten gleiche, zu Zeiten sehr ungleiche Wirkung bei zwei Versuchen, jeden zu 10 oder mehrern Schüssen, giebt. Eine noch größere Verschie-

denheit der Erhöhung erzeugt eine noch größere Verschiedenheit der Wirkung. Hieraus folgt, daß man nur bei einem zur Distanz passenden Elevations-Winkel die größte Wirkung erhält, welche die Natur der Sache zuläßt, und daß man bei andern diese nur zu Zeiten erhält; daß sich aber die Umstände, unter denen sie erfolgt, nicht bestimmen lassen.

Ist die Elevation des Geschützes bei einem 300 bis 400 Schritte entfernten Ziel zu groß, so erhält man kaum den 3ten, oft nicht den 4ten Theil der Wirkung, welchen die passende Erhöhung giebt.

Folgende Erhöhungs-Grade haben für die verschiedenen Kartätschkugeln, bei dem Preußischen Geschütz, die größte Wirkung gegeben.

| | | Auf 300 Schritte. | Auf 400 Schritte. | Auf 500 Schritte. | Auf 600 Schritte. | Auf 700 Schritte. | Auf 800 Schritte. | Auf 900 Schritte. | Auf 1000 Schritte. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei den Kanonen. | 2löthige | Visir und Korn; Fuß der Wand. | Visir und Korn; Mitte der Wand. | $\frac{1}{2}$ Grad. | 1 Grad. | $1\frac{1}{2}$ Grad. | — | — | — |
| | 6löthige | Visir und Korn; 50 Schritte von der Wand. | Visir und Korn; Fuß der Wand. | Visir und Korn; Mitte der Wand. | Visir und Korn; obere Linie der Wand. | $\frac{1}{2}$ Grad. | 1 Grad. | $1\frac{1}{2}$ bis 2 Grad. | — |
| | 12löthige | — | — | — | Visir und Korn; Fuß der Wand | $\frac{1}{2}$ Grad. | 1 Grad. | $1\frac{1}{2}$ Grad, | 2 Grad. |
| Bei einer 7pfündig. Haubitze. | mit 2 Pfd. Lad. 6löthige | — | Visir und Korn | $\frac{1}{2}$ Zoll. | 1 Zoll. | 2 Zoll. | — | — | — |
| | 12löthige. | — | — | — | 1 Zoll. | $1\frac{1}{2}$ Zoll | 2 Zoll. | — | — |
| Bei einer 10pfündigen Haubitze. | mit $2\frac{1}{2}$ ℔. Lad. 6löthige | — | Visir und Korn | 1 Zoll. | 2 Zoll. | — | — | — | — |
| | 12löthige | — | — | — | — | 2 Zoll. | 3 Zoll. | — | — |
| | mit 3 Pfd. Lad. 12löthige | — | — | — | — | — | 2 Zoll. | 3 Zoll. | — |

Die Höhe der Wand ist zu 6 Fuß angenommen. Visir und Korn giebt ungefähr $\frac{2}{3}$ Grad Elevation; die angegebenen Grade und Aufsäße sind vom Visir und Korn angerechnet. Ein halb Grad bei der Kanone macht also von der Are der Seele angerechnet ungefähr $1\frac{1}{6}$ Grad.

§. 27.

II. Einfluß des Bodens auf die Wirkung.

Die Erfahrung hat folgende Resultate über die Wirkung der Kartätschen auf verschiedenem Boden ergeben.

1) „Daß auf sehr unebenem Boden nur ungefähr „$\frac{1}{3}$, selten die Hälfte der Wirkung erfolgt, welche man „auf ebenem Boden erhält."

2) „Daß bei dem Schießen von einem Berge zum „andern, zwischen welchen ein beträchtliches tiefes Thal „ist, man ebenfalls nur ungefähr $\frac{1}{3}$ der Wirkung er„hält, welche in der Ebene statt findet."

3) „Daß von der Tiefe nach der Höhe gegen einen „ziemlich bedeutenden Berg, welcher aber mehrere steile „Stellen und Absäße hat, die Wirkung ungefähr halb „so groß als in der Ebene ist."

4) „Daß von der Höhe nach der Tiefe, nehmlich „von dem obigen Berge über den Abhang in die Ebe„ne, die Wirkung zwar bedeutend geringer als in der „Ebene, selten aber so gering, als bei den Schüssen von „der Tiefe nach der Höhe ist, so daß die Wirkung bei „den Schüssen von der Höhe nach der Tiefe, sich zu „der in der Ebene ungefähr wie 2 zu 3 verhält."

Wir können daher annehmen, daß unter gewissen Modifikationen, auf dem unebensten Boden die Wirkung der Kartätschen nur . . $\frac{1}{3}$,
gegen Berge . . . . . $\frac{1}{2}$, und von
Bergen gegen die Ebene nur $\frac{2}{3}$ so groß, als auf einer Ebene ist.

### III. Einfluß der Ladung.

Bei $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ kartätschschwerer Ladung und übrigens gleichen Umständen hat, bei mittlern Entfernungen, die Ladung keinen bedeutenden Einfluß auf die Wirkung; bei den größern Entfernungen giebt aber die stärkere Ladung eine etwas größere Wirkung.

## §. 28.

### Wirkung bei ungleicher Anzahl der Kugeln zu einem Schuß.

Bei gleichen Umständen und gleichgroßen Kartätschkugeln verhält sich die Wirkung wie die Anzahl der Kartätschkugeln, wenn sonst die Ladung bei beiden einigermaßen in einem Verhältniß mit dem Gewicht der gauzen Anzahl der Kartätschkugeln stehet. Wenn man daher, bei gleichgroßen Kugeln, einmal 28 Stück Kartätschkugeln und einandermal 41 Stück in das Geschütz ladet, so wird die Wirkung sich verhalten wie 28: 41, oder ungefähr wie 2 zu 3. Hierbei ist aber vorausgesetzt, daß auch eben so die Pulverladung sich verhält; daß also der 3 Pfünder, wenn er bei 28 Kugeln mit 1 Pfund geladen würde, bei 41 Kugeln $1\frac{1}{2}$ Pfund bekommt.

Da bei den verschiedenen Calibern und gleichen Kugeln die Anzahl, mit der sie geladen werden, sich wie das Gewicht der Paßkugeln verhält, so verhält sich auf gleiche Distanzen auch, nach dem was eben vorgetragen ist, die Wirkung der verschiedenen Caliber ungefähr wie die Gewichte der Paßkugeln. Es ist also auf allen Distanzen der 12 Pfünder ungefähr viermal wirksamer als der 3 Pfünder, und der 6 Pfünder ungefähr doppelt so wirksam als der 3 Pfünder. (Man sehe §. 23.)

---

Fünftes Kapitel.

## Eindringen der Kugeln und Granaten. Wirkung der Granaten und Bomben beim Crepiren.

### §. 29.

#### I. Eindringen in Erdwälle.

Neuere Versuche lehren, daß die Kugeln in eine neugemachte, wohlgestampfte Brustwehr von kiesigtem Sande eindringen:

der 3 Pfünd. bei $1\frac{1}{4}$ Pfd. Pulver auf 400, 600 u. 800 Schr. $2\frac{1}{2}$ Fuß;<br>
— 6 — — $2\frac{1}{4}$ — — — — — u. 800 — $6\frac{1}{2}$ —<br>
— 12 — — 5 — — — — — = 400 — 7 —<br>
800 — $5\frac{1}{4}$ —<br>
— 24 — — 9 — — — — — = 400 — $7\frac{1}{2}$ —<br>
800 — 7 —

In lange gelegenes Erdreich dringen die Kugeln

der 3 Pfünder bei $1\frac{1}{4}$ Pfd. Ladung auf 30 Schritte $2\frac{1}{2}$ Fuß;<br>
— 12 — — 4 — — — — — $3\frac{3}{4}$ —<br>
— 6 — — 4 — — — — — $5\frac{1}{2}$ —<br>
— 12 — — 8 — — — — — 7 —<br>
die 7pfündige Haubitze bei $1\frac{1}{2}$ Pfund Ladung — $2\frac{1}{3}$ —<br>
— 10 — — — $2\frac{1}{2}$ — — — $5\frac{3}{4}$ —

## §. 30.

### II. Eindringen in Mauer und Holzwerk.

Man hat Beispiele, daß die 24pfündigen Kugeln in eine nahe Mauer 3 Fuß tief eingedrungen sind, und man hat sie in den Futtermauern belagerter Festungen, also etwa auf 500 Schritte abgeschossen, 1½ Fuß tief gefunden. Eine 7pfündige Granate drang bei 5¼ Pfund Ladung, aus der 24pfündigen Kanone geschossen, 1½ Fuß tief in die Mauer; die 24pfündige maßive Kugel bei 1¾ Pfund Ladung hatte dieselbe Wirkung.

Eine 3 Fuß dicke Mauer von guter Beschaffenheit deckt gegen jedes Feldgeschütz; vielleicht wird auch eine 2 Fuß dicke Mauer von den Kugeln der Feldgeschütze nicht durchdrungen.

Bei dem Schießen gegen eine Wand von Fichtenholz von 3 Balken, überhaupt 2 Fuß 10 Zoll dick, erhielt man auf 425 Schritte folgendes Eindringen.

| | |
|---|---|
| Beim 6 Pfünder, 2¼ Pfund Ladung, — | 1 Fuß 9 Zoll. |
| | 2 — , — |
| — 12 — 4 — — — | die Kugeln drangen alle durch. |
| Bei der 7pfündigen Haubitze 1¼ Pfd. Lad. | 2 Fuß , Zoll. |
| | 1 — 2 — |
| — - 10pfündigen — 2½ — — | 1 — , — |
| | 1 — 4 — |

Bei der 6pfündigen Kanone drang eine Kugel, welche auf die Fugen der Balken traf, durch die hölzerne Wand und noch 2 Fuß in einen Erdwall; und bei den 12pfündigen Kanonen drangen die Kugeln alle durch die hölzerne Wand, und noch 6 Fuß in einen Erdwall ein.

## §. 31.

### III. Wirkung der in die Erde gefallenen oder geschossenen Bomben und Granaten.

Die Granaten und Bomben sind dadurch wirksam:

1) daß sie mit hohen Bogen geworfen, oder mit starker Ladung gegen einen Wall abgeschossen werden, nachher beim Crepiren die Bettungen, Geschütze, Erde u. s. w. um sich werfen;

2) daß sie, wenn sie mit flachen Bogen geworfen oder geschleudert werden, den Feind als Kugel treffen, und nachher durch das Crepiren auf der Erde schaden. Bei einem im Jahre 1810 in Glatz angestellten Versuch, hat man die Wirkung der in einen Erdwall geschossenen oder geworfenen Haubitzgranaten und Bomben, wie nachstehende Tabelle zeigt, gefunden.

| | Nummer der Versuche. | Die Granate oder Bombe lag tief, Fuß. | Durchmesser des Trichters, Fuß. | Tiefe des Trichters, Fuß. | Die Erde war gerührt im Durchmesser, Fuß. |
|---|---|---|---|---|---|
| 7pfündige Haubitzgranate, geladen mit 24 Loth. | 1 | 3 | 4 | 1 F. 3 Zoll | 5 |
| | 2 | 3 | 4 | 1 — 8 — | 5 |
| | 3 | 3 | 4 | 1 — 6 — | 5 F. 10 Z. |
| 10pfündige Haubitzgranate, geladen mit 1 Pfund. | 4 | 3 | 6 | 2 — " — | 7 — " — |
| | 5 | 3 | 6 | 2 — " — | 7 — 6 — |
| | 6 | 3 | 6 Fuß 6 Z. | 1 — 11 — | 8 — — |
| 50pfündige Bombe, geladen mit 5 Pfd. | 7 | 1 F. 11 Z. | 6 Fuß 3 Z. | 2 — 5 | 8 — 5 — |

§. 32.

Um zu erfahren, ob man nicht mit den Haubitzgranaten in einem Erdwall eine Bresche legen könnte, wurde in Glatz im September 1810 mit 10- und 7-pfündigen Granaten gegen denselben geschossen.

Die Dicke des Walls betrug 20 Fuß,
— Höhe — — — 18 — und
die Abdachung von der Horizontallinie 75 (und der vertikalen 15) Grad. Die Geschütze standen 160 Schritte vom Walle, und es wurden 6 Stück 10pfündige Haubitzgranaten mit der Haubitze, und 28 Stück 7pfündige Haubitzgranaten mit der 24pfündigen Kanone gegen den Wall abgeschossen.

Von den 10pfündigen Haubitzgranaten crepirten 4, und von den 28 Stück 7pfündigen Granaten 22 Stück im Walle; 2 Stück 10pfündige und 6 Stück 7pfündige Granaten gingen blind. Die 7pfündigen Haubitzgranaten waren mit 24 Loth und die 10pfündigen mit 1 Pfund Pulver geladen. Die Ladung der 24pfündigen Kanonen betrug 1 Pfund Pulver; nahm man 2 Pfund, so drang die Granate so tief in die Erde, daß sie keinen Trichter beim Crepiren machte. Diese wenigen Haubitzgranaten bewirkten eine Bresche, welche am Fuß des Walls 26 Fuß, und oben auf der Mitte der Krone der Brustwehr 8 Fuß breit war. Die Abdachung der Bresche betrug ungefähr 45 Grad, war bequem zu ersteigen, und selbst von Cavallerie zu passiren.

§. 33.

IV. Wirkung der Granaten und Bomben beim Crepiren auf der Oberfläche der Erde gegen Menschen.

Die Wirkung, welche die Bomben und Granaten, wenn sie auf der Erde liegen, gegen Menschen leisten, hat der Verfasser durch folgende Versuche zu erforschen gesucht. Die Granate wurde auf einen ebenen Boden gelegt, und um dieselbe wurden 2 Kreise von Leinwand, 6 Fuß hoch, in einer Entfernung von 10 und 20 Fuß, gezogen. Die Granate war demnach von 2 runden, 6 Fuß hohen Wänden eingeschlossen, wovon die eine einen Durchmesser von 20, und die andere einen von 40 Fuß hatte. In dem Mittelpunkt dieser 6 Fuß hohen Kreiswände crepirte die Granate, und nun wurden bei jeder der beiden Wände die Löcher gezählt, welche die zersprungenen Stücke gemacht hatten.

Die Wirkung von jeder 7pfündigen Granate kann, wenn die beiden letzten zersprengten abgerechnet werden, weil die Granaten in einer Vertiefung lagen, gegen die innere Wand auf 8, und gegen die äußere auf $4\frac{3}{4}$ Stücke gerechnet werden. Da in dem Raum der innern Wand, d. i. in einem Kreis, welcher 20 Fuß zum Durchmesser hat, etwa 30 Menschen stehen können, so würden, wenn diese Stücke gleich vertheilt wären, 8 Menschen, oder wenn man für die Zwischenräume die Hälfte abrechnet, 4 beschädigt werden, d. i. der 7te bis 8te Mann. Auf gleiche Art findet man, daß in der äußern Wand, d. i. in einer Peripherie, welche 40 Fuß zum Durchmesser hat, 2 bis 3 Menschen von 60, also der 30ste bis 20ste Mann würde beschädigt werden können, und daß dem-

nach die Gefahr, von Bombenstücken getroffen zu werden, abnimmt, wie die Quadrate der Entfernung des Standpunkts zunehmen, und also in verkehrtem Verhältniß mit den Quadraten der Entfernungen des Standpunkts von der Granate stehet. Die 7pfündigen Granaten, welche bei dem 9ten und 10ten Versuch in einer Vertiefung lagen, hatten eine weit kleinere Wirkung als die übrigen.

Alle Granaten, welche sich eingraben, verlieren dadurch den größten Theil ihrer Wirkung, wenn sie bloß bestimmt sind, Menschen zu beschädigen. Man muß daher zu diesem Zweck sie so werfen oder schleudern, daß sie sich nicht eingraben können.

§. 34.

Die Wirkung der 7= und 10pfündigen Granaten war sich ungefähr gleich; selbst die 50pfündige Bombe hatte keinen großen Vorzug vor den Granaten in Hinsicht der treffenden Stücke. Sie warfen indeß die innere Wand, und zu Zeiten auch einen Theil der äußern durch die Explosion des Pulvers um.

Die Weiten, in welchen die Granaten= und Bombenstücke beim Crepiren niederfallen, gehen bei ordinären Ladungen bis zu 300 Schritten, und bei stärkern bis zu 450 Schritten.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei dem Crepiren der auf der Oberfläche der Erde liegenden Granaten und Bomben die zersprungenen Stücke nur in einem Abstande von 40 bis 50 Fuß einen 6 Fuß hohen Gegenstand zu Zeiten treffen, und in einem größern von fast gar keiner Wirkung sind.

## §. 35.

### Wirkung der Granaten, welche in einem Blockhause crepiren.

In einem Blockhause, dessen Länge $33\frac{1}{2}$, dessen Breite $19\frac{3}{4}$, und dessen Höhe 7 Fuß beträgt, wurde zuerst eine 10pfündige Granate, welche mit 1 Pfund 11 Loth Pulver geladen war, gesprengt, und nachher eine 7pfündige, deren Ladung 1 Pfund Pulver betrug.

Bei der Zersprengung der 10pfündigen Granate war der Dampf, nachdem man die Thür öffnete, sehr stark und Anfangs unerträglich; er verlor sich in 6 Minuten theils durch die Thüröffnung, theils durch die Schießlöcher. Die Granate zersprang in ungefähr 18 bis 19 Stücke; 16 fand man, und diese wogen $\frac{16}{18}$ der ganzen Granate.

Bei dem Zerspringen der 7pfündigen Granate war der Dampf nicht so stark und verlor sich in 2 Minuten. Die Granate war in 24 Stücke zersprungen; 22 fand man, welche $\frac{22}{24}$ der ganzen Granate wogen. Bei Zersprengung der 10pfündigen Granate war die Erschütterung des Blockhauses weit stärker als bei der 7pfündigen. Die zersprengten Stücke hatten zum Theil starke Eindrücke in die Wände und Decke gemacht, aber sie nicht eigentlich beschädigt.

## §. 36.

### Wirkung der Granaten in Zersprengung der Wände eines Blockhauses.

Es wurden auf 425 Schritte eine 7- und 10pfündige Granate in die §. 35. beschriebene Blockhaus-Wand, die

die erste mit $1\frac{3}{4}$ Pfund und die letzte mit $2\frac{1}{2}$ Pfund, geschossen; die 7pfündige war mit $\frac{3}{4}$ Pfund Pulver geladen, drang $1\frac{1}{2}$ Fuß tief ein, und hatte die getroffenen, so wie die oben liegenden Balken beinahe zerbrochen, und die Späne aus den Fugen geworfen. Die 10pfündige Granate, mit 1 Pfund 8 Loth geladen, war 2 Fuß 8 Zoll in die Wand gedrungen, wobei sie die getroffenen Balken zerschmetterte, die überliegenden hob, doch keine zerbrach.

---

Sechstes Kapitel.

## Wirkung einer Batterie in gewissen Zeiträumen unter vorausgesetzten Umständen.

### §. 37.

#### I. Geschwindigkeit der Schüsse.

1) Bei Kartätsch- und Rollschüssen, wo es nicht auf eine große Genauigkeit der Richtung ankommt, kann man mit den 3- und 6 Pfündern 2 Schuß, und mit dem 12 Pfünder, der 7- und der 10pfündigen Haubitze $1\frac{1}{2}$ Schuß in der Minute thun.
2) Bei Bogenschüssen, wo man über einen zu jeder Distanz passenden Aufsatz richten muß, darf man bei den Kanonen nur 1 Schuß auf die Minute, und bei den Haubitzen nur 2 Würfe auf 3 Minuten rechnen.

## §. 38.

**II. Wirkung einer Batterie von 8 Stücken auf 2400 Schritte in ½ Stunde in flachen Gegenden.**

1) Eine 12pfündige Batterie wird 360 Schuß thun, und mit der 5ten Kugel, also mit 72 Kugeln, treffen, wenn das Terrain flach ist, und man sich der Rollschüsse bedienen kann; in gebirgigten Gegenden aber, wo nur Bogenschüsse anzuwenden sind, haben die 12 Pfünder auf 2400 Schritte keine Wirkung.

2) Eine Batterie 6 und 3 Pfünder leistet auf 2400 Schritte weder in flacher noch gebirgigter Gegend einige Wirkung.

3) Eine Batterie 7pfündiger Haubitzen. — Diese bringen bei 15 Grad Elevation ihre Granaten bis auf 2400 Schritte, und leisten also auf dieser Distanz einige Wirkung durch das Crepiren der Granaten. Geschehen hier in 3 Minuten 2 Würfe, so beträgt die ganze Anzahl der Würfe in ½ Stunde 160. Von diesen fallen nach der Erfahrung nur ungefähr der 10te Theil in den Bezirk von 50 Schritten vor oder hinter der Wand, von denen wenigstens die Hälfte einige Wirkung leistet

4) Bei den 10pfündigen Haubitzen wird man ungefähr dieselbe Wirkung erhalten.

Obgleich die Wirkung der Haubitzen hier so gering ist, daß man, um eine bedeutende zu erhalten, wenigstens 5 bis 6 Batterien bei einander haben müßte, so hat doch diese ~~Geschützart den~~

Vorzug, daß nur sie allein in gebirgigten Gegenden auf die obige Distanz zu gebrauchen ist.

§. 39.

III. Wirkung einer Batterie auf 1800 Schritte in ½ Stunde gegen eine 6 Fuß hohe Wand.

1) Eine Batterie 12 und 6 Pfünder. — Auf dieser Distanz trifft in flachen Gegenden bei Rollschüssen der 4te Schuß, und da der 12 Pfünder 360, und der 6 Pfünder 480 Schüsse in ½ Stunde thun, so treffen die ersten mit 90 und die letzten mit 120 Schüssen.

In gebirgigten Gegenden, wo keine Rollschüsse anzuwenden sind, wird der Effect bei den Bogenschüssen in dieser Weite unbedeutend seyn, und es wird keine Batterie auf dieser Weite mit mehr als 5 bis 15 Kugeln in ½ Stunde die Wand treffen, zumal die 6pfündige, welche auf dieser Weite schon bedeutend unsichrere Schüsse, als die 12pfündige thut.

2) Eine Batterie 3 Pfünder. — Nur auf einigermaßen hartem Boden kann man sich auf 1800 Schritte von dem 3 Pfünder einige Wirkung durch die Rollschüsse versprechen; nach dem was die Versuche ergeben, werden ungefähr von 480 Schüssen, welche die Batterie in ½ Stunde thun kann, 32 Kugeln gegen eine 6 Fuß hohe Wand wirksam seyn. Auf weichem oder unebenem Boden würde der 3 Pfünder durch die Rollschüsse auf die obige Distanz gar keine Wirkung leisten.

In gebirgigten Gegenden darf man von dem 3 Pfünder auf 1800 Schritte gar keine Wirkung erwarten, obgleich die Kugel diese und noch eine größere Weite erreicht.

3) Eine Batterie Haubitzen. — Bei den Rollschüssen werden bei 160 Wurf ungefähr 30 Granaten die Wand treffen, und noch beim Crepiren mit Stükken sie beschädigen.

In gebirgigtem Terrain, wo keine Rollschüsse anzubringen sind, wird man bei der 7pfündigen Haubitze nur dann eine bedeutende Wirkung erhalten, wenn man sich einer Ladung bedient, bei welcher man mit 15 Graden die Distanz erreicht.

Es werden dann von 160 Granaten wahrscheinlich 16 bis 32 Stücke so nahe bei der Wand fallen, daß sie beim Crepiren einige Wirkung leisten.

## §. 40.

### IV. Wirkung einer Batterie auf 1200 bis 1500 Schritte in ½ Stunde gegen eine 6 Fuß hohe Wand.

In flachen Gegenden wird auf diese Weite bei den Rollschüssen ungefähr die 4te Kugel oder Granate treffen; sowohl bei dem 3= als 6 Pfünder wird dies 120, und bei dem 12 Pfünder 90 treffende Kugeln geben. Bei der 7= und 10pfündigen Haubitze wird man den Effect der 12pfündigen Kanonen in Hinsicht des Treffens erhalten, und dabei noch den Effect des Crepirens im 2ten Treffen und in der Reserve haben. In gebirgigten Gegenden wird man gegen eine 6 Fuß hohe Wand

auf 1200 bis 1500 Schritte nur ungefähr mit der 4ten bis 6ten Kugel treffen, und wenn man bei einer Batterie in $\frac{1}{2}$ Stunde 40 bis 60 Kugeln in die Wand bringt, so wird man schon mit der Wirkung zufrieden seyn können. Die Wirkung der Haubitzen wird hier nur der der Kanonen gleichgesetzt werden können, wenn sie eine solche Ladung bekommen, daß sie die obige Distanz mit ungefähr 15 Grad Elevation erreichen. Bei der gewöhnlichen Ladung, wo sie die obige Distanz mit 7 bis 8 Grad erreichen, wird man bei ihnen keinen Effect erwarten können, da sie weiter ricochetiren, und in Hinsicht des Treffens der Wand werden sie kaum die Hälfte des Effects der Kanonen leisten.

## §. 41.

**V. Wirkung einer Batterie auf 800, 600 und 400 Schritte in ½ Stunde gegen eine 6 Fuß hohe Wand mit Kartätschkugeln.**

| Distanz. Schritte. | Caliber. | Anzahl der Schüsse in der Minute. | Anzahl der Schüsse in einer halben Stunde. | Von jedem Schuß treffen Kugeln | In eine 6 Fuß hohe Wand treffen also Kugeln | In einer Breite v. 50 F. kommen Kugeln ungefähr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 800 | 3 Pfünder | 2 | 480 | 2½ | 1200 | 300 bis 4[illegible]0 |
| | 6 Pfünder | 2 | 480 | 7 | 3360 | 840 — 1120 |
| | 12 Pfünder | 1½ | 360 | 10 | 3600 | 900 — 1200 |
| | 7pfündige Haubitze | 1½ | 360 | 3 | 1080 | 270 — 360 |
| | 10pfündige dito | 1½ | 360 | 7 | 2520 | 630 — 840 |
| 600 | 3 Pfünder | 2 | 480 | 6 | 2880 | 960 — 1440 |
| | 6 Pfünder | 2 | 480 | 10 | 4800 | 1600 — 2400 |
| | 12 Pfünder | 1½ | 360 | 26 | 9360 | 3120 — 4680 |
| | 7pfündige Haubitze | 1½ | 360 | 8 | 2880 | 960 — 1440 |
| | 10pfündige — | 1½ | 360 | 12 | 4320 | 1440 — 2[illegible]60 |
| 400 | 3 Pfünder | 2 | 480 | 13 | 6240 | 4160 |
| | 6 Pfünder | 2 | 480 | 26 | 12480 | 8320 |
| | 12 Pfünder | 1½ | 360 | 42 | 15120 | 10080 |
| | 7pfündige Haubitze | 1½ | 360 | 17 | 6120 | 4080 |
| | 10pfündige Haubitze | 1½ | 360 | 27 | 9720 | 6480 |

Bei den Kanonen pflegt man im Felde bei jedem Geschütz 48 bis 50 Kartätschschüsse, und bei den Haubitzen 20 bis 25 zu haben. Hiernach kann man nun leicht die Wirkung einer Batterie bei Kartätschschüssen, welche keine Reservemunition bei sich hat, in einem angenommenen Zeitraum beurtheilen.

Die 3 und 6 Pfünder würden in 24 und die 7pfündige Haubitze in 14 bis 16 Minuten ihre Kartätschen verschießen, und die in der obigen Tabelle enthaltene Wirkung also nicht ohne Reservemunition leisten.

Die 12 Pfünder würden ihre Kartätschen ungefähr in 30 Minuten verschießen, und also ohne Reservemunition den in der obigen Tabelle angegebenen Effect leisten.

## §. 42.

**VI. Wirkung einer Batterie auf 800, 600 und 400 Schritte in 3 Minuten gegen eine 6 Fuß hohe Wand mit Kartätschkugeln.**

| Distanz. Schritte. | Caliber. | Anzahl der Schüsse in der Minute. | Anzahl der Schüsse in 3 Minuten. | Von jedem Schuß treffen Kugeln. | In eine 6 Fuß hohe Wand treffen also Kugeln. | In einer Breite v. 50 F. kommen Kugeln ungefähr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 800 | 3 Pfünder | 2 | 48 | $2\frac{1}{2}$ | 120 | 30 — 40 |
| | 6 Pfünder | 2 | 48 | 7 | 336 | 84 — 112 |
| | 12 Pfünder | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 10 | 360 | 90 — 120 |
| | 7 pfündige Haubitze | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 3 | 108 | 27 — 36 |
| | 10pfündige — | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 7 | 252 | 63 — 84 |
| 600 | 3 Pfünder | 2 | 48 | 6 | 288 | 96 — 144 |
| | 6 Pfünder | 2 | 48 | 10 | 480 | 160 — 240 |
| | 12 Pfünder | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 26 | 936 | 312 — 468 |
| | 7pfündige Haubitze | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 8 | 288 | 96 — 144 |
| | 10pfündige — | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 12 | 432 | 144 — 216 |
| 400 | 3 Pfünder | 2 | 48 | 13 | 624 | 416 |
| | 6 Pfünder | 2 | 48 | 26 | 1248 | 832 |
| | 12 Pfünder | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 42 | 1512 | 1008 |
| | 7pfündige Haubitze | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 17 | 612 | 408 |
| | 10pfündige — | $1\frac{1}{2}$ | 36 | 27 | 972 | 648 |

Man siehet aus der obigen Tabelle, daß die Wirkungen der verschiedenen Caliber sich nicht wie die Wirkung einzelner Schüsse verhalten, sondern daß dabei noch die Geschwindigkeit, mit welcher ein Geschütz schießt, in Betracht kommt. So ist z. B. auf 600 und 400 Schritte die Wirkung eines einzelnen Kartätschschusses bei der 10pfündigen Haubitze größer als bei der 6pfündigen Kanone; wird aber 3 Minuten gefeuert, so ist die Wirkung der Kanone weit größer, als die der Haubitze; und würde gar 24 Minuten gefeuert, so würde die Wirkung der 6pfündigen Kanone beinahe doppelt so groß als die der Haubitze seyn, weil diese, außer daß sie langsamer schießt, auch nicht so viel Kartätschschüsse hat, daß sie 24 Minuten ohne Unterbrechung mit Kartätschen feuern könnte.

---

Siebentes Kapitel.

## Von dem Bombenwerfen.

§. 1.

„Erster Gebrauch der Mörser und Haubitzen: „Durch's Zerspringen der Bomben und Granaten Menschen zu schaden."

Zu dieser Absicht werden die Bomben und Haubitzgranaten in einem so hohen Bogen geworfen, daß sie an dem Ort, wo sie hinfallen, auf der Oberfläche der Erde liegen bleiben, und nun durchs Zerspringen schaden. Auf diese Art werden sie gegen feindliche Ver-

schanzungen, Festungswerke, gegen Batterien und Tranchéen, und gegen Häuser, oder hinter Bergen stehende Truppen gebraucht. Zu diesem Gebrauch bedient man sich bei den Haubitzen des 14ten bis 20sten Elevationsgrades, indem die Granaten bei geringerer Elevation nicht auf dem Fleck, auf welchen sie fallen, liegen bleiben, sondern weiter rollen. Bei den Mörsern bedient man sich gewöhnlich einer größern Elevation, doch darf sie nicht über 30 Grad gehen, weil sonst die Bomben in den Boden, wenn er nicht sehr hart ist, sich eingraben, und gegen umherstehende Menschen nun nicht so wirksam sind, als wenn sie auf der Oberfläche der Erde liegen. Zu dem ersten Gebrauch der Mörser und Haubitzen muß man sich der kleinen Caliber bedienen; zwei 7pfündige Granaten sind gegen Menschen eben so wirksam als eine 50pfündige; diese wiegt 116, und jene beide zusammen genommen nur 28 bis 30 Pfund. Die Kosten sind im letztern Fall also drei- bis viermal geringer als im erstern Fall. Bei dem ersten Gebrauch der Mörser und Haubitzen muß man die Zünder so einzurichten suchen, daß die Bombe oder Granate crepirt, wenn sie eben niederfällt, alsdann erfolgt die Entzündung kurz vor oder nach dem Niederfallen. Erfolgt sie vier oder mehrere Secunden nachher, so hat ein Jeder hinlänglich Zeit ihr auszuweichen.

## §. 2.

„Zweiter Gebrauch der Mörser und Haubitzen, „Bomben und Haubitzgranaten in feindliche Werke, „Batterien u. s. w. so zu werfen, daß sie sich eingra

„ben, und dann durchs Zerspringen die Bettungen, Ge-
„schütze und Schießscharten ruiniren."

Hierzu richtet man im 30sten bis 45sten Grade.

Bei weichem Boden richtet man nicht über 30, und bei sehr hartem nicht über 45 Grade, damit die Bomben und Haubitzgranaten nicht über 1½ bis 2 Fuß sich eingraben, weil die tiefer eingedrungenen nicht die Wirksamkeit der 1½ bis 2 Fuß tief eingedrungenen leisten.

Da die Haubitzgranaten zu diesem Zweck nur gebraucht werden können, wenn man den Schwanz der Laffete eingräbt, und da ferner bei der geringen Ladung, welche die Granaten fassen, ihre Wirkung in der Erde nicht groß ist, so werden sie hier wenig gebraucht.

„Dritter Gebrauch der Haubitzen und Mörser
„(vorzüglich der letztern), mit den Bomben Casematten,
„gewölbte Gebäude, Blockhäuser u. s. w., in welchen
„Krieges- und Mundvorräthe sind, einzuwerfen."

Zu diesem Zweck giebt man ihnen eine große Elevation von 60 bis 75 Grad, damit die Bomben die Gewölbe oder Balkenlager durch den Fall zertrümmern können.

Die Mörser vom stärksten Caliber, 50- bis 75pfündige, haben bei dieser Anwendung den Vorzug vor den 25pfündigen.

Die kleinern sind hier fast gar nicht wirksam.

## §. 3.

„Vierter Gebrauch der Mörser und Haubitzen,
„um einen Ort, ein Dorf, eine Stadt, ein Magazin in
„Brand zu setzen.

## §. 7.

### Bestimmung der Erhöhungsgrade oder Ladung für jede gegebene Distanz.

Man hat aus der verschiedenen Anwendung der Mörser und Haubitzen gesehen, daß dieselbe bald höhere, bald niedere Elevation erfordert. Aus dem in §. 9 gegebenen Tabellen siehet man ferner, daß die Wurfweiten nur für einige Distanzen bestimmt sind; es bleibt daher noch übrig die Erhöhungsgrade oder Ladungen für andere, oder jede gegebene Distanz festzusetzen.

Das Verhältniß der Ladung zu den Distanzen bei gleicher Erhöhung ist schwerlich jemals allgemein zu bestimmen. Dagegen ist bei gleichen Ladungen das Verhältniß der Erhöhungsgrade zu der Wurfweite bei kleinen und mittlern Ladungen, wo der Widerstand der Luft uicht sehr in Betracht kommt, aus den Lehren der Parabel bekannt.

Es wird daher bei dem Bombenwerfen zuerst die Wurfweite für gewisse Ladungen und Elevationsgrade durch Versuche bestimmt, und nachher wird aus diesen, nach der parabolischen Theorie, die Elevation für andere Weiten berechnet.

## §. 8.

„Wurfweiten der Preußischen Mörser bei „verschiedener Ladung unter dem 30sten und 45sten „Grad."

Bei den hier gegebenen Wurfweiten sind immer 10 Wurf gethan, und die Angaben der Tabelle enthalten durchgehends mittlere Wurfweiten von 10 Würfen. Die

einzelnen Wurfweiten sind sehr von einander verschieden, und am meisten bei dem 10pfündigen Mörser; daher ist die mittlere Wurfweite des 10 Pfünders in der Tabelle, besonders bei 30 Grad nicht ganz richtig *).

---

*) 8 Loth haben die Wurfweite bei der Ladung von

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 16 Loth zu 24 Loth . . | um 452 | Schritte vermehrt. |
| bei | 24 — — 1 Pfd. . . | — 556 | |
| u. bei | 1 Pfd. — 1 Pfd. 8 Loth | — 393 | |

Da nun nach aller Erfahrung 8 Loth bei geringen Ladungen die Wurfweiten mehr, als bei stärkern vermehren, hier aber von 24 Loth zu 1 Pfund, die Vermehrung der Wurfweite weit geringer ist, als von 16 zu 24 Loth, so müssen die mittlern Wurfweiten noch durch die Unregelmäßigkeit der einzelnen Würfe entstellt seyn.

## §. 9.

### Wurfweiten der Preußischen Mörser bei verschiedenen Ladungen.

| Nummer des Versuchs. | Aus 10 Würfen die mittlere Wurfweite bei 30 Grad. | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10pfündiger Mörser. | | | | 25pfündiger Mörser. | | | | 50pfündiger Mörser. | | | |
| | Ladung. Pfd. Loth | Weite. Schr. | In die Erde gefallen tief Zoll. | Zeit des Flugs. Sec. | Ladung. Pfd. Loth | Weite. Schr. | In die Erde gefallen tief Zoll. | Zeit des Flugs. Sec. | Ladung. Pfd. Loth | Weite. Schr. | In die Erde gefallen tief Zoll | Zeit des Flugs. Sec. |
| 1 | 0 — 12 | 559 | 4 | 8 | 0 — 16 | 372 | 9 | $6\frac{3}{4}$ | 1 — 0 | 492 | 4 | $7\frac{1}{2}$ |
| 2 | „ — 16 | 899 | 6 | 10 | „ — 24 | 719 | 11 | 10 | 1 — 16 | 816 | 5 | 10 |
| 3 | „ — 24 | 1351 | 8 | 13 | 1 — 8 | 1296 | 16 | $12\frac{9}{10}$ | 2 — 8 | 1257 | 24 | 12 |
| 4 | 1 — 0 | 1907 | 9 | 17 | 2 — 8 | 2174 | 15 | $16\frac{9}{10}$ | 3 — 0 | 1737 | 14 | 14 |
| 5 | 1 — 8 | 2300 | 12 | 20 | — | | | — | 3 — 16 | 1944 | 26 | 15 |
| | Mittlere Wurfweite aus 10 Würfen bei 45 Grad. | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0 — 12 | 659 | 8 | 10 | 0 — 16 | 441 | 12 | $9\frac{3}{4}$ | 1 — 0 | 586 | 9 | 11 |
| 7 | „ — 16 | 979 | 10 | 14 | 0 — 24 | 807 | 14 | $12\frac{9}{10}$ | 1 — 16 | 941 | 10 | 14 |
| 8 | „ — 24 | 1523 | 11 | 18 | 1 — 8 | 1470 | 17 | 16 | 2 — 8 | 1452 | 12 | 17 |
| 9 | 1 — 0 | 2005 | 12 | 22 | 2 — 8 | 2298 | 20 | $20\frac{5}{6}$ | 3 — 0 | 1994 | 24 | 20 |
| 10 | 1 — 8 | 2470 | 14 | 26 | — | — | | — | 3 — 16 | 2253 | 28 | 23 |

Die

Die 10pfündige Bombe wiegt $25\frac{1}{2}$ Pfund.
— 25 — — — $62\frac{1}{4}$ —
— 50 — — — 116 —

Bei den 10pfündigen Bomben war der Zünder 4 Zoll lang, und brannte 50 Secunden.

Bei den 25pfündigen war er $5\frac{1}{4}$ Zoll lang, und brannte ungefähr 30 Secunden.

Bei den 50pfündigen war der Zünder 8 Zoll lang, und brannte 43 Secunden.

In Hinsicht der Tiefe, mit welcher die Bomben eingedrungen sind, ist zu bemerken: 1) daß der Boden von mittlerer Festigkeit war; 2) daß die 50pfündigen Bomben nie über 3 Fuß, die 25pfündigen nie über 2 Fuß 6 Zoll, und die 10pfündigen nie über 1 Fuß 10 Zoll tief bei den größten Distanzen lagen, und 3) daß auf gleichen Weiten das Eindringen sehr ungleich war, und in der Tabelle das mittlere Eindringen bezeichnet ist.

## §. 10.

## Vergleichung der durch Versuche gefundenen Wurfweiten mit den nach der parabolischen Theorie berechneten.

Wenn man bei den Mörsern aus den mittlern Wurfweiten, welche die Versuche unter 45 Grad gegeben haben, die Wurfweiten für 30 Grad nach der parabolischen Theorie berechnet, so bekommt man

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bei den 25pfündigen. | bei . . 16 Loth | 381 Schr.; | der Versuch gab | 372, | Differenz 9 |
| | — . . 24 — | 698 — | — — — — | 719, | — 21 |
| | — 1 Pfd. 8 — | 1273 — | — — — — | 1296, | — 23 |
| Bei den 50pfündigen. | — 1 — . . . | 507 — | — — — — | 492, | — 15 |
| | — 1 — 16 — | 8·5 — | — — — — | 816, | — 1 |
| | — 2 — 8 — | 1257 — | — — — — | 1257, | — 0 |
| | — 3 — , — | 1726 — | — — — — | 1737, | — 11 |

Hier stimmen also die Versuche mit der Theorie so vollkommen als möglich, indem bei zwei Versuchen die erhaltenen mittlern Wurfweiten unter gleichen Umständen eben so sehr von einander abweichen, als hier die berechneten von den durch Versuche gefundenen.

Bei den stärkern Ladungen stimmt die Berechnung nicht mit der Erfahrung.

Da nun

bei dem 25pfündigen Mörser 1 Pfd. 8 Loth $\frac{1}{50}$ }
— — 50 — — 3 — » — $\frac{1}{38}$ } Bom-

ben schwere Ladung ausmacht, so kann man im Allgemeinen annehmen: daß bei den großen Calibern bis zu $\frac{1}{40}$ und bei den kleinen bis zu $\frac{1}{50}$ Bomben schwerer Ladung, die parabolische Theorie zur Berechnung der Wurfweiten bei gleichen Ladungen ohne Correction anzuwenden ist. Bei den 10pfündigen Mörsern ist hier keine Vergleichung der berechneten Wurfweiten mit den durch die Erfahrung erhaltenen angestellt, weil die letztern, wie im §. 8. bereits erwähnt, nicht richtig sind.

## §. 11.

Bei der Berechnung der Wurfweite für eine gegebene Elevation, oder der Elevation für eine gegebene Weite, bei gleicher Ladung nach der parabolischen Theorie, ist noch zu bemerken:

1) Daß die Berechnungen bei stärkern Ladungen, als die in dem letzten §. angegebenen, von höhern zu niedern Graden kleinere Wurfweiten, und von niedern zu höhern größere, als die Erfahrung geben.

Nimmt man z. B. die Wurfweite, welche man bei 2 Pfund 8 Loth unter dem 45sten Grad bei dem 25pfündigen Mörser erhalten hat, und berechnet nach derselben diejenige, welche man bei 30 Grad erhalten würde: so findet man hier eine Wurfweite von 1990 Schritten; die Erfahrung giebt aber nach der gegebenen Tabelle eine größere von 2174 Schritten.

2) Daß die größte Ladung, bei welcher die parabolische Theorie noch anwendbar ist, bei den 25pfündigen bis 50pfündigen Mörsern, eine Wurfweite unter dem 30sten und 60sten Grad von ungefähr 1300, und bei den 50pfündigen und größern eine von 1700 Schritten giebt.

3) Daß man bei den obigen und allen geringern Ladungen, wenn man die Wurfweiten unter 45 Grad gefunden, sie für den 30sten bis zu dem 44sten, und für den 46sten bis 75sten Grad nach der parabolischen Theorie berechnen könne. Ferner, daß man bei den obigen und allen geringern Ladungen, wenn die Wurfweiten unter dem 30sten und 45sten Grad gefunden sind, sie für den 20sten bis 75sten Grad berechnen könne.

4) Daß die gewöhnlichen Haubitzladungen so stark sind, daß bei ihnen keine Anwendung der parabolischen Theorie statt findet.

## §. 12.

Man siehet hieraus, daß die parabolische Theorie auf alle Distanzen und bei allen Ladungen, welche bei

den gewöhnlichen Mörsern in einer Belagerung vorkommen, sich anwenden läßt; und da die Anwendung der übrigen Theorien weitläuftige Berechnungen erfordert nnd keine größere Genauigkeit leistet, so kann man sie völlig entbehren *).

---

*) Die meisten Schriftsteller waren bis jetzt einer andern Meinung, weil sie immer auf eine allgemeine Anwendbarkeit ihr Augenmerk richteten, und nicht wußten, daß nur die begrenzte oder bedingte dem Gebrauch der Mörser bei Belagerungen entspricht.

Diejenigen, welche sich für die Anwendung der parabolischen Theorie erklärten, machten ebenfalls einen Fehler, indem sie es nicht unter bestimmten Bedingungen thaten.

Unter diese gehört in neuern Zeiten Vega.

Vega verfiel übrigens in mehrere Irrthümer dadurch, daß er übersah, daß zu einer richtigen Wurfweite wenigstens 10 Würfe gehören. Hätte er z. B. bei dem Versuch, welcher S. 139 im 3ten Theil seiner Vorlesungen angeführt ist, statt aus 4 Würfen, die mittlere Wurfweite aus 10 ziehen können, so würde sich der Widerspruch mit der parabolischen Theorie gehoben haben.

## §. 13.

**Verhältnisse der Wurfweiten bei verschiedenen Graden, nach der parabolischen Theorie.**

| Grade. | | Weite. | Grade. | | Weite. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 89 | 349 | 25 | 65 | 7660 |
| 5 | 85 | 1736 | 26 | 64 | 7880 |
| 6 | 84 | 2079 | 27 | 63 | 8090 |
| 7 | 83 | 2419 | 28 | 62 | 8290 |
| 8 | 82 | 2756 | 29 | 61 | 8480 |
| 9 | 81 | 3090 | 30 | 60 | 8660 |
| 10 | 80 | 3420 | 31 | 59 | 8829 |
| 11 | 79 | 3746 | 32 | 58 | 8988 |
| 12 | 78 | 4067 | 33 | 57 | 9135 |
| 13 | 77 | 4384 | 34 | 56 | 9272 |
| 14 | 76 | 4695 | 35 | 55 | 9397 |
| 15 | 75 | 5000 | 36 | 54 | 9511 |
| 16 | 74 | 5299 | 37 | 53 | 9613 |
| 17 | 73 | 5592 | 38 | 52 | 9703 |
| 18 | 72 | 5870 | 39 | 51 | 9781 |
| 19 | 71 | 6157 | 40 | 50 | 9848 |
| 20 | 70 | 6428 | 41 | 49 | 9903 |
| 21 | 69 | 6691 | 42 | 48 | 9945 |
| 22 | 68 | 6947 | 43 | 47 | 9976 |
| 23 | 67 | 7193 | 44 | 46 | 9994 |
| 24 | 66 | 7431 | 45 | 45 | 10000 |

## §. 14.

### Wie man aus den durch Versuche gefundenen mittlern Wurfweiten, bei unveränderter Ladung, die Elevation für jede bestimmte Weite, oder die Weite für jede Elevation findet.

Nach der parabolischen Theorie giebt der 45ste Grad die größte Wurfweite; 15 und 75 Grad geben halb so große Wurfweiten als 45 Grad, und die Wurfweiten nehmen von 45 Grad eben so in der höhern als in der niedern Richtung ab, d. i. 45 + 10 = 55 Grad giebt eben die Wurfweite, welche 45 — 10 = 35 Grad giebt. Wollte man z. B. bei den 50pfündigen Mörsern die Wurfweite für 30 Grad aus der bei 45 Grad zu 941 Schritten bestimmen, so setzt man

$$10{,}000 : 8660 = 941 : x;$$
$$\text{da ist } x = 815.$$

Nach der Erfahrung gab 30 Grad 816 Schritte. Wollte man die Elevation für 1257 Schritte aus der unter 45 Grad erhaltenen Wurfweite bei 2 Pfund 8 Loth bestimmen, so setzt man $1452 : 1257 = 10{,}000 : x$; da ist $x = 8659$. In der Tabelle geben 8659, oder vielmehr 8660, 30 und 60 Grad.

Bei diesen Graden erhält man also die Wurfweiten von 1257 Schritten *).

---

*) Für diejenigen, welche mit dem Gebrauch der trigonometrischen Tabellen bekannt sind, führe ich hier folgende Sätze aus der parabolischen Theorie für die Anwendung, unter den vorhin gegebenen Bedingungen an; wobei ich

1) „Bei gleichen Ladungen und verschiedenen Eleva„tionswinkeln verhalten sich die Wurfweiten ge„gen einander, wie die Sinus der doppelten Ele„vationswinkel."

Man kann also, wenn bei einer Ladung die Wurfweite und Elevation gegeben ist, für eine andere Wurfweite die Elevation und für eine andere Elevation die Wurfweiten finden, wobei jedoch die Bedingungen §. 10 und 11 nicht übersehen werden dürfen.

### Erstes Exempel.

Es sey die Wurfweite 586 Schritte, die Elevation 45 Grad; welche Elevation wird man nun nehmen müssen, wenn man 492 Schritte werfen will?

586 Schr. : 492 Schr. = Sin. 2. 45° : Sin. x°

586 : 492 = 1 : Sin. x° = $\frac{492}{586}$ = 0,83959 und x = 57 Grad und etwas über 5 Minuten.

### Zweites Exempel.

Es sey mit der Elevation von 30 Grad die Wurfweite 719 Schritte, wie groß wird sie bei 45 Grad seyn?

Sin. 66° : Sin. 95 = 719 Schritte : x Schritte

86602,54 : 100000 = 719 : x

$\frac{71900000000}{8660254}$ = 830 Schritte = x.

---

noch bemerke, daß alle übrigen Lehren der parabolischen Theorie nicht mit der Erfahrung übereinstimmen, und also nicht aufs Bombenwerfen angewandt werden können.

2) „Bei gleicher Ladung und verschiedenen Elevations-„winkeln verhalten sich die Dauerzeiten der Be-„wegung und die erforderlichen Längen der Brand-„röhren gegen einander, wie die Sinus der Ele-„vationswinkel."

Man kann demnach, wenn man die Dauerzeit des Fluges der Bomben, oder die rechte Länge der Brandröhre bei einer Ladung und Elevation weiß, sie für alle andere Elevationen bei unveränderter Ladung, unter den §. 10 und 11 gegebenen Bedingungen, bestimmen.

3) „Unter gleichen Elevationen und verschiedenen La-„dungen verhalten sich die Quadrate der Längen „der Brandröhren, oder die Quadrate der Dauer-„zeiten des Fluges der Bomben wie die Wurf-„weiten."

Hieraus folgt: daß man die Länge der Brandröhren bei verschiedenen Ladungen und gleicher Elevation bestimmen kann, wenn sie bei einer Ladung bekannt ist, wobei jedoch die Bedingungen des 10ten und 11ten §s. statt finden.

## §. 15.

### Verhältniß der Wurfweiten zu den Ladungen bei den Mörsern.

Die Verhältnisse der Wurfweiten zu den Ladungen ändern sich bei den verschiedenen Ladungen.

Bei den geringern Ladungen von 16 zu 24 Loth giebt bei dem 25pfündigen Mörser eine doppelte Ladung eine drei- bis vierfache Wurfweite. Bei den mitt-

lern von 24 Loth zu 1 Pfund 8 Loth verhält sich die Wurfweite ungefähr wie die Ladung, und eine doppelte Ladung giebt also eine doppelte Wurfweite.

Bei den starken Ladungen von 1 Pfund 8 Loth zu 2 Pfund 8 Loth nimmt die Wurfweite nicht so stark als die Ladungen zu. Und alle bisher angegebenen Berechnungsarten der Wurfweiten für eine veränderte Ladung stimmen nicht mit der Erfahrung überein *).

## §. 16.

### Länge der Brandröhren oder Zünder.

1) Um die Länge der Brandröhren oder Zünder zu bestimmen, zündet man einen Zünder, indem der

---

*) Um eine ungefähre Bestimmung der Ladung für jede Wurfweite zu haben, nehme man an, daß die Differenzen der Wurfweiten zwischen zwei Ladungen bei einerlei Elevation sich wie die Differenzen der Ladungen verhalten. Wollte man z. B. aus unserer Tabelle §. 9 bei dem 50pfündigen Mörser die Ladung für 800 Schritte unter dem 45sten Grade bestimmen, so siehet man, daß die zu findende Ladung zwischen 1 Pfund und $1\frac{1}{2}$ Pfund fallen muß, und daß die erstere 586, und die letztere 941 Schritte zur Wurfweite giebt. Die Differenz der Wurfweite beträgt also 355 Schritte; die Differenz der Ladung beträgt 1 Pfund 16 Loth, weniger 1 Pfund; also $\frac{1}{2}$ Pfund oder 16 Loth. Dividirt man 355 Schritte durch 16, so erhält man ungefähr 22 Schritte; 1 Loth Verstärkung der Ladung vermehrt also die Wurfweite um 22 Schritte.

Mithin braucht man 800 weniger 586, oder 214 nur durch 22 zu dividiren, um die Vermehrung der Ladung zu haben, mit der man 214 Schritte weiter als mit 1 Pfund, d. i. 800 Schritte wirft, und welche hier beinahe 10 Loth beträgt, so daß man also zur Wurfweite von 800 Schritten 1 Pfund 10 Loth Ladung bei 45 Grad bedürfte.

Mörser abgefeuert wird, und beobachtet nun, wie weit der Zünder der Länge nach gebrannt hat, indem die Bombe niederfällt. Um dies bemerken zu können, werden kleine Löcher in die Brandröhre gebohrt.

2) Eine andere allgemeine und auch bessere Methode, die Länge der Brandröhren abzumessen, bestehet darin: daß man die Zeit, welche die Bomben im Fluge zubringen, mit dem Secundenpendel beobachtet, und eben so die Länge, welche ein Zünder brennt.

Da nun die Zeiten wie die Längen der Zünder sich verhalten, so lassen sich sehr leicht die letztern für eine gegebene Flugzeit bestimmen. Brennt z. B. ein 4 Zoll langer Zünder 20 Secunden, und bringt die Bombe 12 Secunden im Fluge zu, so setzt man

$20 : 12 = 4 : x,$

da ist $x = 2\frac{2}{5}$ Zoll.

3) Die Bestimmung der Zeit geschiehet mit dem Secundenpendel. Derselbe bestehet aus einem 38 Zoll oder $3\frac{1}{6}$ Fuß (Rheinl. Maß) langen Faden, an welchem eine Bleikugel befestigt ist, und welcher an einem von zwei Stäben gemachten Galgen befestigt ist. Jede Schwingung giebt eine Secunde. Es ist gleichgültig, ob die Schwingung größer oder kleiner ist.

## §. 17.

**Die Bombe muß gleich nach dem Fall, oder indem sie die Erde berührt, crepiren.**

Es ist sehr vortheilhaft, wenn die Bombe gleich nach dem Fall, oder indem sie die Erde berührt, crepirt, weil alsdann die umstehenden Menschen sich nicht retiriren können. Da aber die Wurfweiten der Bomben unter gleichen Umständen sehr verschieden sind, so sind es auch die Zeiten, welche die Bomben im Fluge zubringen.

Bei dem Gebrauch der Mörser muß man daher die Zünderlänge so einrichten, daß wenigstens $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Anzahl der geworfenen Bomben crepirt, ehe sie an die Erde fallen. Bei dieser Zünderlänge werden ungefähr 3 Bomben von 10 nahe an der Erde zerspringen, und sehr wirksam gegen die Menschen seyn, und die übrigen 7 so kurz nach dem Fall, daß die Menschen meistens nicht Zeit haben werden, sich zu retiriren.

Auch selbst da, wo man auf Blockhäuser, Magazine u. s. w. wirft, wird es vortheilhaft seyn, daß vor dem Fall $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der ganzen Anzahl der Bomben crepirt *).

---

*) Bei den Belagerungen, welchen der Verfasser beigewohnt, sah er stets, daß die Bomben immer mehrere Secunden nach dem Fall crepirten, und daher gegen Menschen fast gar keine Wirkung hatten. Bei den Haubitzgranaten waren die Zünder in der Belagerung von Valenciennes von beiden Seiten so eingerichtet, daß sie bald nach dem Fall oder vorher crepirten, und nur diese wurden gefürchtet. Den meisten Artillerien fehlt es an Übung, den

## §. 18.

### Die Differenzen der Wurfweiten und Abweichungen der Bomben von der Mittellinie.

Wenn man unter völlig gleichen Umständen, d. i. bei gleicher Ladung und Richtung Bomben wirft, so fallen dennoch nicht alle auf einen Punkt; einige fallen näher, andere entfernter, einige rechts, und andere links von der Ziel-Linie.

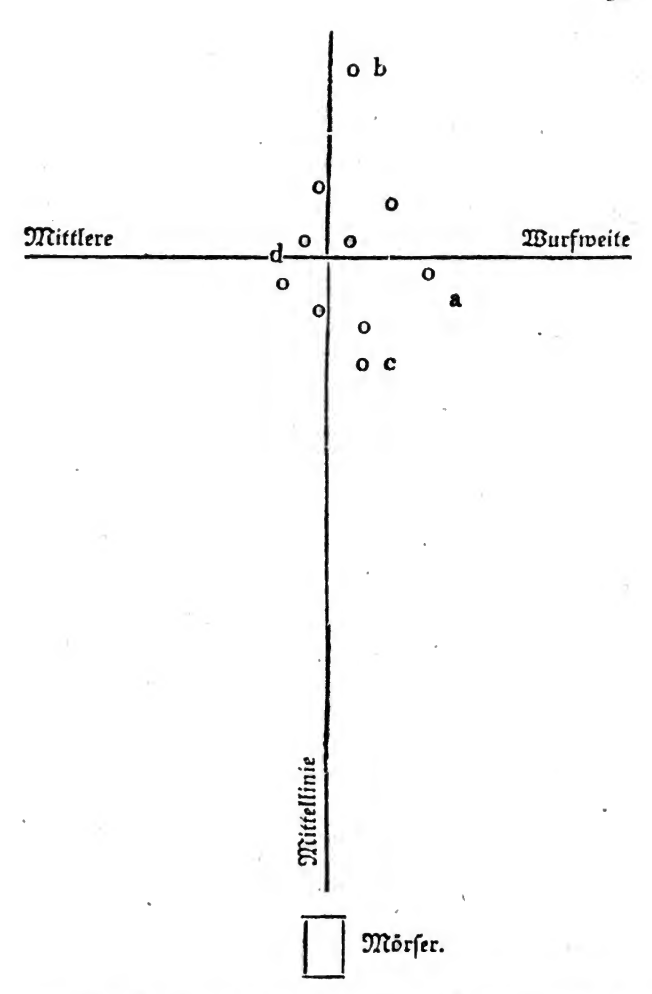
Die Seitenabweichungen der Bomben und die Differenzen der Wurfweiten lassen sich auf zwei Arten bestimmen; erstlich durch die größte Abweichung der einzelnen Würfe von der Mittellinie und der mittlern Wurfweite; und zweitens durch die größte Verschiedenheit der von einander rechts und links abgewichenen Bomben, und der am nächsten und entferntesten gefallenen.

Die erstere Bestimmung der Seitenabweichung schließt alle Zufälligkeiten in sich, und hat directen Bezug auf die Anwendung.

Bildliche Darstellung von der Verschiedenheit der Wurfweite und der Seitenabweichung bei 10 Würfen unter gleichen Umständen.

---

Brandröhren beim Bombenwerfen die gehörige Länge zu geben. Gewöhnlich wird bei der Übung die Bestimmung der rechten Länge der Brandröhren nicht als eine Hauptsache angesehen, und der Verfasser hat mehr Bomben ohne als mit Zünder, bei der Übung werfen sehen.




Die Bombe a zeigt die größte Seitenabweichung der einzelnen Würfe von der Mittellinie.

Die Bombe b zeigt die größte Differenz der Wurfweite von der mittlern Wurfweite.

Die Bomben a und d sind von einander in Absicht der Seitenabweichung am weitesten entfernt, und die Bomben b und c haben die größte Differenz der Wurfweite der einzelnen Würfe.

Um sich einen Begriff von der Streuung der Würfe bei gleicher Richtung und Ladung auf verschiedene Distanzen machen zu können, sehe man den 2ten Plan und die Erklärung desselben. Hier ist die Streuung nach einem Maßstabe auf verschiedene Distanzen dargestellt.

## §. 19.

Die folgende Tabelle zeigt die Abweichungen der Bomben von der Mittellinie und die Differenz der Wurfweiten.

Es sind hier immer 10 Würfe geschehen. Bei mehrern Würfen sind diese Abweichungen und Differenzen größer; bei wenigern kleiner. Bei mehrern Würfen finden sich mehrere, und bei wenigern wenigere zufällige Umstände, welche die großen Abweichungen von der Mittellinie und die großen Differenzen der Wurfweiten erzeugen.

## Aus den Versuchen mit dem 25pfündigen Mörser.

| | Die größte Differenz der Wurfweiten einzelner Würfe von der mittlern Wurfweite. Schritte. | Unterschied der kleinsten und größten Wurfweite. Schritte. | Größte Abweichung von der Mittellinie. Schritte. | Wie weit die Bomben, welche am weitesten rechts und links gefallen, von einander entfernt sind. Schritte. |
|---|---|---|---|---|
| Bei 30 Grad . . 16 Loth und 372 Schritte | 59 | 91 | 5 | 5 |
| — 30 — . . 24 — — 719 — | 81 | 115 | 18 | 34 |
| — 30 — 1 Pfd. 8 — — 1296 — | 75 | 129 | 44 | 76 |
| — 45 — . . 16 — — 441 — | 14 | 27 | 12 | 20 |
| — 45 — . . 24 — — 807 — | 163 | 220 | 30 | 48 |
| — 45 — 1 Pfd. 8 — — 1470 — | 88 | 130 | 62 | 123 |
| — 30 — 2 — 8 — — 2174 — | 134 | 236 | 71 | 79 |
| — 45 — 2 — 8 — — 2165 — | 97 | 179 | 139 | 221 |
| — 45 — 2 — 8 — — 2298 — | 98 | 178 | 138 | 253 |

## Aus den Versuchen mit dem 50pfündigen Mörser.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bei 30 Grad 1 Pfd. und 492 Schritte . . | 23 | 35 | 8 | $11\frac{1}{2}$ |
| — 30 — $1\frac{1}{2}$ — — 816 — . . . | 34 | 65 | 24 | 43 |
| — 30 — $2\frac{1}{2}$ — — 1257 — . . . | 53 | 80 | 44 | 85 |
| — 30 — 3 — — 1739 — . . . | 123 | 106 | 88 | 126 |
| — 30 — $3\frac{1}{2}$ — — 1944 — . . . | 136 | 222 | 100 | 166 |
| — 45 — 1 — — 536 — . . . | 41 | 71 | $17\frac{1}{2}$ | 21 |
| — 45 — $1\frac{1}{2}$ — — 941 — . . . | 30 | 59 | 14 | 24 |
| — 45 — $2\frac{1}{2}$ — — 1452 — . . . | 37 | 72 | 48 | 72 |
| — 45 — 3 — — 1904 — . . . | 26 | 52 | 84 | 140 |
| — 45 — $3\frac{1}{2}$ — — 2253 — . . . | 103 | 172 | 164 | 271 |

§. 20.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß bei den kleinern Wurfweiten (bei denen unter 800 Schritten) die Differenzen der Wurfweiten bedeutend größer, als die Seitenabweichungen sind; und daß bei den größern Wurfweiten bald die Differenzen der Wurfweiten größer als die Seitenabweichungen, bald diese wieder größer als jene sind.

Man wird indessen sich nicht viel irren, wenn man bis zu 800 Schritten die Differenz der Wurfweiten zweimal größer annimmt als die Seitenabweichung; auf 1300 bis 1400 Schritte verhält sich aber die Differenz der Wurfweiten zur Seitenabweichung ungefähr wie 3 zu 2; und auf 2000 Schritte sind die Seitenabweichungen ungefähr eben so groß als die Differenz der Wurfweiten.

Übrigens sind sowohl die Differenzen der Wurfweiten als auch die Seitenabweichungen bei den größern Calibern bedeutend geringer als bei den kleinern.

§. 21.

Die Beobachtung der Abweichungen zeigt, daß die Bomben im Fluge (wie die Kanonenkugeln) einen größern Abweichungswinkel bekommen, als sie Anfangs haben.

Schon aus den in den vorhin gegebenen Tabellen angeführten Abweichungen kann man dies abnehmen. Auf 372 Schritte ist die Abweichung bei dem 25pfündigen Mörser 5 Schritte; auf die doppelte Weite müßte

sie demnach 10 Schritte seyn, sie ist aber bei dem Versuch auf 719 Schritte 18 Schritte, und so bei andern.

§. 22.

## Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Man kann schon zufrieden seyn, wenn man bei dem 25pfündigen Mörser auf 400 Schritte $\frac{8}{10}$ von der ganzen Anzahl der Bomben in ein Viereck bringt, welches 20 Schritte breit und 60 lang ist, (die größte Länge in der Wurflinie); auf 800 Schritte in ein Viereck, welches 120 Schritte lang und 50 breit ist; auf 1200 Schritte in ein Viereck, welches 150 Schritte lang und 100 Schritte breit ist; und auf 2000 Schritte in ein Quadrat, welches 200 Schritte zur Seite hat.

(Man sehe den zweiten Plan und die Erklärung desselben.)

§. 23.

Die folgende Tabelle zeigt das Treffen bei Quadraten von verschiedener Größe, so wie es die Versuche bei 10 Würfen ergeben haben.

| Caliber. | Ladung. | Elevations: | Distanz. | Von 10 Bomben haben getroffen in ein Quadrat, welches zur Seite hatte, | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pfund. | Grad. | Schritte. | 30 Schritte. | 60 Schritte. | 120 Schritte. | 240 Schritte. | 480 Schritte. |
| Bei dem 50pfündig. Mörser. | 1 | 45 | 586 | 5 | 9 | 10 | | |
| | 1 | 30 | 497 | 9 | 10 | 10 | | |
| | 1½ | 45 | 941 | 4 | 9 | 10 | | |
| | 1½ | 30 | 816 | 4 | 9 | 10 | | |
| | 2¼ | 45 | 1452 | 0 | 4 | 10 | | |
| | 2¼ | 30 | 1257 | 0 | 3 | 10 | | |
| | 3 | 45 | 1994 | 0 | 4 | 7 | | |
| | 3 | 30 | 1737 | 1 | 1 | 6 | | |
| | 3½ | 45 | 2253 | 0 | 0 | 5 | | |
| | 3½ | 30 | 1944 | 0 | 1 | 7 | | |
| 7pfündige Haubitze. | 1¾ | 15 | 2049 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| | | | 2370 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| | | 10 | 1791 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| | | | 1816 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 |

§. 24.

Da die Flächeninhalte der Quadrate

| | | | |
|---|---|---|---|
| von | 30 Schritten, | 900 | Quadratschritte |
| — | 60 — | 3600 | — |
| — | 120 — | 14400 | — |

und sich also wie 1, 4, und 16 verhalten: so trifft eine gewisse Anzahl Würfe einen kleinern Gegenstand in den ersten Quadraten viermal eher als in dem zweiten; und wenn man Schießscharten, oder Bettungen, oder Geschütze treffen wollte, und man brächte in das Quadrat, welches 30 Schritte zur Seite hat, 5 Bomben, so würde man in das, welches 60 Schritte zur Seite hat, fünfmal 4 oder 20 Bomben bringen müssen, wenn man eine gleiche Wirkung haben wollte.

§. 25.

Da nun in ein Quadrat, welches 30 Schritte zur Seite hat, auf 500 bis 600 Schritte Distanz beinahe doppelt so viel Bomben kommen, als in eines von gleicher Größe auf 800 bis 900 Schritte; so verhält sich die Wirkung in dem Treffen kleiner Flächen auf 500 bis 600 Schritte zu der auf 800 bis 900 beinahe wie 2 zu 1.

§. 26.

Auf gleiche Weise ergiebt sich aus der Tabelle, daß man auf 800 bis 900 Schritte eine zweimal größere Wirkung als auf 1200 bis 1400 Schritte in Hinsicht des Treffens kleiner Flächen erhält. Wir können daher die Verschiedenheit der Wirkungen nicht zu hoch ansetzen, wenn wir hier im Allgemeinen annehmen: daß man auf 500 bis 600 Schritte eine viermal größere Wirkung als

auf 1500 Schritte, wenn nach kleinen Flächen geworfen wird, erhalte.

Diese merkwürdigen Erfahrungssätze zeigen, daß auch bei dem Gebrauch der Bomben gegen eine bestimmte Batterie, oder ein bezeichnetes Pulvermagazin, oder gegen ein anderes kleines Object nur in der Nähe derselben eine entscheidende Wirkung zu erhalten ist *).

---

Achtes Kapitel.

## Von dem Gebrauch der Steinwürfe und Leuchtkugeln.

### I. Von dem Steinwerfen.

§. 27.

Das Steinwerfen geschiehet mit Mörsern von starkem Caliber, 50 bis 75pfündigen; die letztern sind dazu am vorzüglichsten.

---

*) Da der Belagerer Anfangs gewöhnlich kein bestimmtes Object hat, sondern nur nach dem angegriffenen Polygon die Bomben wirft, so kann er auf Distanzen von 800 bis 1200 Schritte noch einige Wirkung erhalten. Der Belagerte ist aber in einer ganz andern Lage; er hat keine Werke vor sich, welche eine bedeutende Fläche darbieten, weil die Batterien nur kleine Flächen geben, und in einer bedeutenden Weite in der ersten und zweiten Parallele von einander liegen. Der Belagerte kann also nur erst einige Wirkung von den Bomben erwarten, wann die feindlichen Werke nicht über 300 bis 400 Schritte entfernt sind.

Man füllt einen Korb mit 2½ bis 4 Pfund schweren Kieselsteinen, ladet einen Mörser, setzt vor der Kammer einen Spiegel von Holz und auf diesen den Korb, und richtet den Mörser im 45sten Grad.

Je stärker die Ladung ist, desto mehr zerstreuen sich die Steine; man nimmt daher für einen Centner schweren Steinkorb ungefähr 1½ Pfund bis höchstens 2 Pfund. Die Wurfweite beträgt dann ungefähr 200 Schritte; die weitesten Steine gehen bis auf 250 Schritte.

§. 28.

Die folgende Tabelle enthält einen Versuch, welchen ich in Neiße im August 1811 zur Erforschung der Wirkung des Steinwerfens habe machen lassen.

Der Mörser hatte einen Caliber von 14 Zoll, die Länge von der Kammer bis zur Mündung betrug 18 Zoll, und davon die Länge des Kessels 5 Zoll.

| Nro. der Würfe. | Elevation. | Ladung. | Gewicht des gefüllten Stein-Korbes. | Anzahl Steine in einem Korb. | Der nächste Stein fiel auf | Der weiteste Stein fiel auf | Von der Schußlinie | | Ausdehnung nach der | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | links. | rechts. | Länge. | Breite. |
| 1ster | 60° | 1½ Pfd. | 1 Ctr. 12 ℔. | 30 | 130 Schr. | 214 Schr. | 126 Schr. | 95 Schr. | 84 Schr. | 221 Schr. |
| 2ter | 60° | 1½ Pfd. | dito | 34 | 122 — | 208 — | 64 — | 37 — | 86 — | 101 — |
| 3ter | 45° | 1½ Pfd. | dito | 34 | 145 — | 365 — | 87 — | 129 — | 220 — | 216 — |
| 4ter | 45° | 1½ Pfd. | dito | 40 | 148 — | 225 — | 80 — | 51 — | 77 — | 131 — |
| 5ter | 45° | 1½ Pfd. | dito | 31 | 152 — | 220 — | 40 — | 48 — | 68 — | 88 — |
| 6ter | 45° | 1½ Pfd. | dito | 52 | 162 — | 385 — | 70 — | 110 — | 223 — | 180 — |
| 7ter | 45° | 1½ Pfd. | dito | 29 | 162 — | 273 — | 75 — | 81 — | 111 — | 156 — |

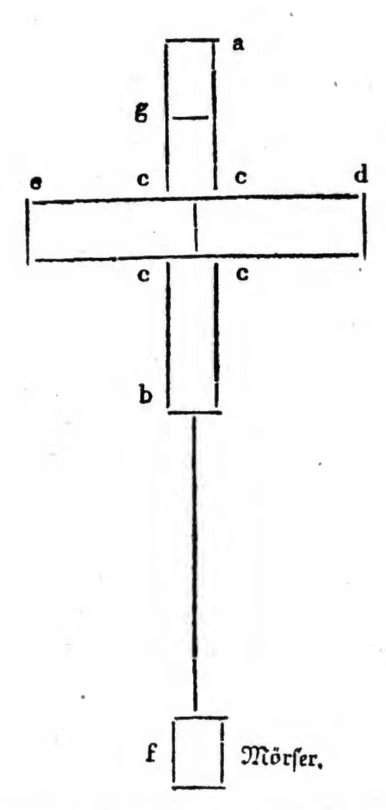
Man siehet schon aus dieser Tabelle, daß die Steine sehr auseinander gehen. Bei dem 3ten Wurf unter 45 Grad betrug die Ausbreitung in der Wurflinie 220 Schritte, und rechts und links 216 Schritte.

Man siehet ferner aus diesem Versuch, daß die Steine einen Raum in der Wurflinie des Mörsers von 150 bis 350 Schritte unsicher machen; daß aber dagegen auch ihre Wirkung gegen eine bestimmte Fläche sehr gering seyn muß.

§. 29.

Um die Wirkung gegen eine bestimmte Fläche zu erforschen, wurde längs der Wurflinie eine liegende Wand theils von Brettern, theils von Leinwand, 3 Schritte breit und 150 Schritte lang, und auf dieser senkrecht eine andere, eben so breite und lange, angebracht.

Das hierdurch entstehende, auf der Erde liegende Kreuz ist in der nachstehenden Figur bezeichnet.




Die Linien c d oder a c, oder c b oder e c sind 75 Schritte. Die Linie b f ist 100 Schritte; die Linie f b c beträgt 175 Schritte.

Nach diesem liegenden Kreuz geschahen 25 Würfe; die längs der Wurflinie liegende Wand a b c wurde dabei von 34 Steinen, die andere diese durchkreuzende Wand aber nur durch 12 getroffen.

Die weitesten Steine waren nur 35 Schritte über c hinaus bis g gefallen, so daß die größte Weite nur

210 Schritte betrug. Von g bis b, also in einen Raum 110 Schritte lang und 3 Schritte breit, oder von 330 Quadratschritten, waren 34 Steine gefallen, es kam also auf 10 Quadratschritte 1 Stein. Ein Quadratschritt enthält beinahe 6 Quadratfuß, es würde also auf 60 Quadratfuß 1 Stein, und rechnet man 2 Quadratfuß auf den Stand eines Mannes *), so würde auf 30 Mann 1 Stein kommen. Hieraus würde sich ergeben, daß man unter den vortheilhaftesten Umständen mit 25 Steinkörben, (welche 899 Steine enthalten) den 30sten Mann in der Tranchée, wenn sie bis auf 200 Schritte herangerückt ist, beschädigen könnte. Hat man nun 4 Steinmörser und wirft in einer Stunde aus jedem 25 Körbe, so wird der Effect von diesen 100 Würfen viermal größer seyn, und es wird dann der 7te bis 8te Mann in der Tranchée getroffen werden. — Geschehen nun mit jedem in 4 Stunden 100 Würfe, so wird die Hälfte der Mannschaft in den Tranchéen beschädigt werden.

Man siehet hieraus, daß man in der Nähe mit 400 Steinkörben eine entscheidende Wirkung unter gewissen Umständen gegen die Mannschaft in der Tranchée erhalten kann.

§. 30.

Die folgende Tabelle enthält das weitere Detail des obigen Versuchs.

---

*) Man hat hier die Fläche eines Mannes zu 2 Quadratfuß angenommen, seine Horizontalfläche hält kaum 1 Quadratfuß; da aber die Steine nicht ganz senkrecht, sondern wahrscheinlich unter einem Winkel von 70 Grad fallen, so ist auch die Vertikalfläche exponirt.

| No. der Würfe. | Elevation. | Ladung. | Gewicht des gefüllten Steinkorbes. | Anzahl Steine in jedem Korb. | Es fielen Steine auf die 3 Schritte breite Fläche längs der Schußlinie. | auf die 3 Schritte breite Fläche senkrecht der Schußlinie. | in den leeren Raum links der Schußlinie. | in den leeren Raum rechts der Schußlinie. | über den Streuungskreis haben sich verloren. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | 32 | | | | | |
| 2 | | | | 31 | | | | | |
| 3 | | | | 32 | | | | | |
| 4 | | | | 33 | | | | | |
| 5 | | | | 43 | | | | | |
| 6 | | | | 38 | | | | | |
| 7 | | | | 40 | | | | | |
| 8 | | | | 36 | | | | | |
| 9 | | | | 38 | | | | | |
| 10 | | | | 41 | | | | | |
| 11 | | | | 39 | | | | | |
| 12 | 45° | 1½ Pfd. | 1 Ctr. 12 Pfd. | 39 | 34 | 12 | 462 | 281 | 110 |
| 13 | | | | 39 | | | | | |
| 14 | | | | 40 | | | | | |
| 15 | | | | 41 | | | | | |
| 16 | | | | 43 | | | | | |
| 17 | | | | 32 | | | | | |
| 18 | | | | 32 | | | | | |
| 19 | | | | 33 | | | | | |
| 20 | | | | 34 | | | | | |
| 21 | | | | 35 | | | | | |
| 22 | | | | 33 | | | | | |
| 23 | | | | 31 | | | | | |
| 24 | | | | 34 | | | | | |
| 25 | | | | 30 | | | | | |

= 899

§. 31.

Der berühmte Carnot hat eiserne Kugeln statt der Steine vorgeschlagen, und es ist auch nicht zu läugnen, daß ein Centner eiserne Kugeln eine größere Wirkung als ein Centner Steine leisten würde, theils weil es wahrscheinlich ist, daß eine 1½pfündige eiserne Kugel *) eben so wirksam als eine 3pfündige von Stein ist, und daß also halb so viel Kugeln als Steine erfordert würden.

Da aber dies schon 200 Centner Kugeln für eine entscheidende Wirkung betrüge, und eine anhaltende oder oft wiederholte entscheidende Wirkung erfordert wird, so kann man von den Kugeln nur dann Gebrauch machen, wenn sie in großer Anzahl in der Festung vorhanden sind. Man wird alsdann bei einem gleichen Aufwande von Zeit und Pulver eine doppelte Wirkung erhalten. Doch fehlen hierüber Versuche.

§. 32.

II. Gebrauch der Leuchtkugeln.

Der Leuchtkugeln bedient man sich vorzüglich in den Festungen, um den Ort zu entdecken, wo der Feind angreift oder arbeitet. Sie leisten das nicht, was man sich von ihnen verspricht. Wenn man eine Leuchtkugel, 700 Schritte von sich entfernt, anzünden läßt, so entdeckt man bei der Leuchtkugel des 7pfündigen Mortiers

---

*) Carnot hat nur 12löthige eiserne Kugeln haben wollen, diese sind aber nach Versuchen, welche ich habe anstellen lassen, auf den größten Theil des menschlichen Körpers ohne alle Wirkung.

den feindlichen Arbeiter nur auf 10 Schritte, bei der Leuchtkugel des 10pfündigen Mortiers nur auf 20 Schritte, und bei der des 50pfündigen nur auf 38 Schritte. Mithin ist der Erleuchtungs-Durchmesser der 7pfündigen Haubitze 20, der 10pfündigen 40, und der 50pfündigen 76 Schritte. Hierbei ist noch zu bemerken, daß man an dem äußern Rande dieses Kreises die Menschen nur als kleine Pfähle entdeckt, und sie nur, wenn sie sich bewegen, für Menschen erkennt. In der Mitte des Halbmessers des Erleuchtungskreises erkennt man sie einigermaßen als menschliche Gestalten, ohne daß sie sich bewegen. Zwischen diesem Erleuchtungskreise und dem Standorte bleiben die Gegenstände dem Auge verschleiert, und der Feind, der zwischen dem Beobachter und einem 700 Schritte entfernten Erleuchtungskreise sich befindet, wird also nicht entdeckt. Wenn eine Leuchtkugel auf 300 Schritte von dem Beobachter entzündet wird, so beträgt der Durchmesser des Erleuchtungskreises, an dessen Rande man noch einen sich bewegenden Menschen erkennt, bei der 7pfündigen Leuchtkugel beinahe 30 Schritte, bei der 10pfündigen über 50, und bei der 50pfündigen ungefähr 110 Schritte. Bei der 7- und 10pfündigen entdeckt man auch auf dieser Distanz keinen Menschen, welcher zwischen dem Beobachter und dem Erleuchtungskreise sich befindet; bei der 50pfündigen aber entdeckt man den arbeitenden Feind, in der geraden Linie zwischen dem Beobachter und der Kugel, bis auf ungefähr 120 Schritte, von der Kugel nach dem Beobachter zu gerichtet.

Auch auf der Weite von 300 Schritten ist der Durchmesser des Erleuchtungskreises, in welchem man einen stillstehenden Mann nur einigermaßen in menschlicher Gestalt entdeckt, halb so groß als der oben angegebene.

Diese Resultate sind aus Versuchen gezogen, welche ich im Jahr 1812 in Neiße habe machen lassen.

---

## Zweite Abtheilung.

# Schußweite des kleinen Gewehrs und Wirkung desselben.

### Erklärung.

Die Länge der Läufe des kleinen Gewehrs bei der Preußischen Infanterie beträgt 3 Fuß 4 Zoll Rheinländisch; die ehemaligen Füseliergewehre waren 2 Fuß 11 Zoll lang; die Französischen Gewehre sind 3 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll lang; dies sind die längsten aller jetzigen Infanterieläufe. Der Caliber der alten Preußischen Gewehre war $\frac{74}{100}$ Zoll; der der neuen beträgt $\frac{71}{100}$ Zoll. Die Kugel hat $\frac{64}{100}$ Zoll, und es gehen 17 auf 1 Pfund.

Bei den Preußischen Carabinern und den Pistolen beträgt der Caliber der Kugel $\frac{54}{100}$ Zoll, und des Laufs $\frac{62}{100}$. Es gehen auf 1 Pfund 26 Kugeln.

Bei den Französischen Infanterie-Gewehren, Carabinern und Pistolen beträgt der Caliber $\frac{68}{100}$ Zoll, und der Durchmesser der Kugel $\frac{61}{100}$; auf 1 Pfund gehen 20 Kugeln.

Bei dem sogenannten Rothardschen Infanteriegewehr beträgt der Caliber des Laufs $\frac{61}{100}$ Zoll, der Kugel $\frac{54}{100}$; hier gehen 26 Kugeln auf 1 Pfund.

§. 1.

Bei der Bestimmung der Wirkung des kleinen Gewehrs kommt es zuerst auf die Weite an, welche die Kugeln erreichen, und dann auf das Treffen des zu beschießenden Gegenstandes.

§. 2.

Schußweite.

Die Versuche in Potsdam im Jahr 1800 ergeben, daß bei dem Infanteriegewehr, wenn über Visir und Korn auf halben Mann gerichtet wird, die Kugeln auf ungefähr 200 bis 250 Schritte auf die Erde schlagen, und auf ebenem Boden bei 2 bis 3 Aufschlägen zum Theil eine Weite von 400 bis 500 Schritte erreichen.

Wird die Kugel im hohen Bogen abgeschossen, so erreicht sie nach Beschaffenheit der Erhöhung 1000 und mehrere Schritte. Der Verfasser hat $1\frac{1}{2}$löthige Kugeln mit $\frac{3}{4}$ Loth Pulver bis auf 1300 Schritte bei hoher Richtung gebracht.

§. 3.

Gewalt der Kugel. Eindringen in Holz.

Nach den Versuchen in Potsdam im Jahr 1800 drangen die Kugeln, welche bei $\frac{3}{4}$ und 1 Loth in der Nähe gegen eichene Blöcke geschossen wurden, $3\frac{3}{8}$, und gegen fichtene $4\frac{1}{2}$ Zoll tief.

Ich bemerke hierbei, daß die Kugeln, wenn die Blöcke sehr dick sind, nicht so tief eindringen, als wenn sie eine geringere Stärke haben. Man hat gesehen, daß die Kugel durch einen Pfahl von Fichtenholz schlug, welcher 5 Zoll dick war, aber in einen 12 Zoll dicken nur $4\frac{1}{2}$ Zoll eindrang.

Bei dem Schießen (bei Berlin im Jahr 1810) gegen 6 hintereinander, mit kleinen Zwischenräumen stehende, bretterne Wände, jede 1 Zoll dick von fichtenem Holz, ergab sich: daß die im vollen Fluge treffenden Kugeln

| | | | |
|---|---|---|---|
| auf 100 Schritte | $3\frac{4}{5}$ | } | Wände |
| — 200 — | $2\frac{2}{5}$ | | |
| — 300 — | $1\frac{2}{5}$ | | |

durchdrangen.

## §. 4.

### Treffen der 6 Fuß hohen und 100 Fuß breiten Wände auf ebenem Boden.

Die hier folgenden Versuche geschahen gegen eine Wand von fichtenen 1 Zoll dicken Brettern auf einem ebenen benarbten (mit Kräutern bewachsenen) Boden, welcher größtentheils aus Sande bestand.

Zu jedem Versuch wurden 10 Infanteristen genommen, welche sich nebeneinander in ein Glied stellten und so lange feuerten, bis sie 20 Schüsse gethan hatten. Die Zeit, welche jeder zu den 20 Schüssen brauchte, war sehr verschieden; der geschwindeste Schütze wurde nie unter $7\frac{1}{2}$ Minuten fertig, die langsamsten in 13 bis 14 Minuten. Man kann im Allgemeinen rechnen, daß in einer Minute 2 bis $2\frac{1}{2}$ Schüsse geschehen sind.

§. 5.

## §. 5.

## Übersicht der Wirkung der verschiedenen Infanterie-Gewehre.

| | Von 200 Schüssen haben getroffen Kugeln auf | | | | | | Summa aller durchgeschlag. Kugeln bis zu 400 Schritte | Zeit zu 20 Schüssen auf 300 Schritte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 Schritte | 200 Schritte | 300 Schritte | 400 Schritte | 500 Schritte | 600 Schritte | | |
| Altes Preußisches Gewehr mit gerader Kolbe; 17 Kugeln = 1 Pfd.; 1 Loth Ladung; 12 Pfd. schwer; $\frac{18}{100}$ Spielraum. | | | | | | | | |
| Getroffen . . . . | 92 | 64 | 64 | 42 | 26 | 19 | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . . . . | 56 | 58 | 56 | 23 | 8 | 2 | 193 | 9 |
| Neues Preußisches Gewehr mit krummer Kolbe; 17 Kugeln = 1 Pfund; 10 Pfd 15 Loth schwer; $\frac{7}{100}$ Spielraum. | | | | | | | | |
| Bei ¾ Loth getroffen . . . . . . | 149 | 105 | 68 | 32 | 29 | 14 | . . . | . . |
| durchgeschlagen . . . . . . | 141 | 98 | 48 | 14 | 10 | 0 | 301 | 8 |
| — ⅞ — getroffen . . . . . . | 153 | 113 | 70 | 42 | . . | . . | . . . | . . |
| — 1 — durchgeschlagen . . . . . . | 153 | 113 | 70 | 34 | . . | . . | 370 | |
| Preußisches Gewehr nach Nothardscher Angabe; 26 Kugeln auf 1 Pfd; ⅝ Loth Ladung; 10 Pfd. 9 Loth schwer; $\frac{7}{100}$ Spielraum. | | | | | | | | |
| Getroffen . . . . . . | 145 | 97 | 56 | 67 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . . . . . . | 145 | 94 | 43 | 22 | . . | . . | 304 | 8½ |
| Neues Preußisches Gewehr nach alter Einrichtung, aber mit iner krummen Kolbe versehen; 17 Kugeln = 1 Pfd.; ¾ Loth Ladung; 12 Pfd. schwer; $\frac{8}{100}$ Spielraum. | | | | | | | | |
| Getroffen . . . . . | 150 | 100 | 68 | 42 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . . . . | 148 | 100 | 64 | 30 | . . | . . | 342 | 8½ |

| | Von 200 Schüssen haben getroffen Kugeln auf | | | | | | Summa aller durchgeschlag. Kugeln bis auf | Zeit zu 20 Schüssen auf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 Schritte | 200 Schritte | 300 Schritte | 400 Schritte | 500 Schritte | 600 Schritte | 400 Schritte | 300 Schritte |
| Französisches Gewehr. 20 Kugeln = 1 Pfd.; ¾ Loth Ladung; 10 Pfd., auch 9 Pfd. 30 Loth schwer; $\frac{7}{100}$ Spielraum. Getroffen . . . | 151 | 99 | 53 | 55 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . | 151 | 99 | 49 | 38 | . . | . . | 337 | 10 |
| Englisches Gewehr. 15 Kugeln = 1 Pfd.; ½ Loth Ladung; 12 Pfd. schwer; $\frac{8}{100}$ Zoll Spielraum. Getroffen . . . | 94 | 116 | 75 | 55 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . | 94 | 116 | 75 | 53 | . . | . . | 338 | . . |
| Schwedisches Gewehr. 14 Kugeln auf 1 Pfd.; 1 Loth Ladung; 12 Pfd. schwer; $\frac{8}{100}$ Zoll Spielraum. Getroffen . . . | 80 | 116 | 58 | 47 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . | 80 | 116 | 58 | 39 | . . | . . | 293 | . . |
| Russisches Gewehr. 17 Kugeln auf 1 Pfd; 1 Loth Ladung; 12 Pfd. schwer; $\frac{8}{100}$ Zoll Spielraum. Getroffen . . . | 104 | 74 | 51 | 49 | . . | . . | . . . | . . |
| Durchgeschlagen . | 104 | 74 | 51 | 46 | . . | . . | 275 | 10 |

§. 6.

Bei dem Schießen auf 100 Schritte war der Zielpunkt an der Wand bei den Preußischen und Französischen Gewehren 3, und bei den Englischen, Schwedischen und Russischen 1 Fuß hoch.

Nahm man bei diesen den Zielpunkt 3 Fuß hoch, so gingen viele Kugeln über die Wand weg.

Bei dem Schießen auf 200 Schritte wurde mit allen Gewehren auf die Mitte der Wand, also auf eine Höhe von 3 Fuß gezielt. Nur bei Gewehren mit gerader Kolbe wurde immer horizontal, ohne zu zielen, angeschlagen.

Bei dem Schießen auf 300 Schritte wurde bei allen Gewehren der Zielpunkt 5 Fuß hoch genommen. Auch bei den Gewehren mit gerader Kolbe wurde, wiewohl mit vieler Mühe, auf 300 und 400 Schritte gezielt.

Bei dem Schießen auf 400, 500 und 600 Schritte wurde der Zielpunkt in Bajonnetshöhe, oder Brusthöhe bei der Cavallerie, d. i. 7 Fuß hoch, genommen, also 1 Fuß über der brettернen Wand.

§. 7.

Resultate des obigen Versuchs.

Aus diesen Versuchen gehet hervor, daß bei der besten Wirkung gegen eine 6 Fuß hohe Wand

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| auf | 100 Schritte | ungefähr | | $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ |
| — | 200 | — | — | $\frac{1}{2}$ |
| — | 300 | — | — | $\frac{1}{4}$ |
| — | 400 | — | — | $\frac{1}{9}$ |
| — | 500 | — | — | $\frac{1}{20}$ und |
| — | 600 | — | — | $\frac{1}{100}$ |

der Anzahl der verschossenen Kugeln durch die bretterne Wand schlägt.

## §. 8.

### Wirkung auf unebenem Boden gegen eine 6 Fuß hohe, 100 Fuß breite Wand.

Dieser Versuch wurde auf dem obigen ebenen, benarbten, harten, und einem unebenen losen Sandboden mit dem neuen und alten Preußischen Gewehr gemacht; die angeschlagenen oder stecken gebliebenen Kugeln sind nicht mit aufgezeichnet.

| Art des Bodens. | Art der Gewehre. | Anzahl der Schüsse. | Distanz. Schritte. | Wie viel Kugeln getroffen. |
|---|---|---|---|---|
| Auf ebenem Boden. | Neue | 200 | 200 | 113, 105, 79 und 73 } *) |
| | | 200 | 300 | 70, 69, 64, 63, 58 } |
| | Alte | 200 | 200 | 64 |
| | | 200 | 300 | 64 |
| Auf unebenem Boden | Neue | 200 | 200 | 76 |
| | | 200 | 300 | 42 |
| | Alte | 200 | 200 | 69 |
| | | 200 | 300 | 35 |

§. 9.

Sowohl bei dem alten als neuen Gewehr wurde auf 200 Schritte der Zielpunkt 3, und auf 300 Schritte 5 Fuß hoch genommen.

Das alte Gewehr wog 12 Pfund, das neue 10 Pfund 15 Loth.

Die Ladung des alten betrug 1 Loth, des neuen $\frac{3}{4}$ Loth; der Spielraum des alten betrug $\frac{10}{100}$, und des neuen $\frac{7}{100}$ Zoll.

Von den Kugeln gingen bei beiden 17 Stück auf 1 Pfund.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß auf ebenem und unebenem Boden auf 200 Schritte die Wirkung

*) Diese Versuche sind oft wiederholt worden, und haben diese verschiedenen Resultate gegeben.

nicht sehr verschieden, auf 300 Schritte aber auf unebenem Boden bedeutend geringer ist, und zwar in dem Verhältniß von 3 zu 2, und daß man also in ebenem Terrain eine sehr bedeutend größere wirksame Schußweite als in unebenem hat.

## §. 10.

### Wirkung gezogener Büchsen.

Man hat hier nach einer 4 Fuß breiten und 6 Fuß hohen Scheibe, 1) mit dem Preußischen neuen Infanteriegewehr, 2) mit dem Preußischen alten Infanteriegewehr, 3) mit den Preußischen Jägerbüchsen, und 4) mit den Russischen Jägerbüchsen, auf jeder Distanz bei den 3 erstern 100, und bei den letztern 120 Schüsse gethan.

Zu dem Versuch mit den Preußischen Jägerbüchsen wurden 10 wohlgeübte Jäger des Preußischen Jäger-Corps mit ihren Büchsen genommen; jeder that auf jeder Distanz 10 Schüsse.

Zu dem Versuch mit den Russischen Jägerbüchsen bediente man sich 12 Stücke; mit jeder geschahen von wohlgeübten Infanteristen bei jedem Versuch 10 Schüsse.

Bei den Infanteriegewehren bediente man sich der ordinären Patronen; bei den Jägerbüchsen der Pflasterkugeln, welche mit einiger Gewalt in die Büchse gebracht wurden, und ohne Pflaster 1 bis 1½ Hunderttheile eines Zolles Spielraum hatten.

Bei den Preußischen Jägerbüchsen geschahen auch aus jeder Büchse 10 Schüsse mit Büchsenpatronen.

Die Kugeln waren bei diesen mit Parchent umgeben, an eine Patrone von Papier befestigt, aber so klein, daß sie ohne Mühe, und also geschwinder als die ordinären Pflasterkugeln in die Büchse gebracht werden konnten.

Die Tabelle §. 14. zeigt die Wirkung, welche die Büchsen in Vergleich der glatten Gewehre gegen kleine Flächen leisten.

Eben so sieht man in derselben Tabelle einen Vergleich der Wirkung beider Gewehrarten gegen größere Flächen.

## §. 11.

### Versuche über die Wirkung der Büchsen.

Die nachstehende Tabelle enthält die Beschaffenheit der Büchsen, welcher man sich bei diesen Versuchen bedient hat.

# Tabelle

## Von den Dimensionen, Calibern u. s. w. der zu den Versuchen gebrauchten Büchsen.

| Art der Büchsen. | Caliber | Länge der ganzen Büchse. | Länge des Laufs. | Schwere der ganzen Büchse. | Schwere des Laufs. | Schwere der Kugeln; es gehen auf ein Pfund. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alte Corpsbüchsen. | $\frac{19}{32}$ Zoll. | 3 Fuß $2\frac{1}{2}$ Zoll | 1 Fuß $11\frac{7}{8}$ Zoll | 8 ℔. 17 Loth | 4 ℔. 4 Loth | beinahe 23 |
| In der Gewehr-Reparatur-anstalt in Berlin angefertigt. | $\frac{18}{32}$ Zoll. | 3 Fuß 9 Zoll. | 2 Fuß $5\frac{1}{2}$ Zoll | 9 ℔. $10\frac{1}{4}$ Loth | 4 ℔. $22\frac{1}{4}$ Loth | — 26 |
| Corpsbüchsen neuester Art, in der Potsdammer Fabrike angefertigt. | $\frac{18}{32}$ Zoll. | 3 Fuß 6 Zoll. | 2 Fuß $3\frac{1}{4}$ Zoll | 9 ℔. $13\frac{3}{4}$ Loth | 4 ℔. $22\frac{1}{4}$ Loth | — 26 |
| Russische. | $\frac{64}{100}$ Zoll. | 3 Fuß 4 Zoll. | 2 Fuß 3 Zoll. | 9 ℔. 15 Loth | 4 ℔. 26 Loth | — 17 |

## §. 12.

### Versuche über die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Preußischen Jägercorpsbüchsen alter Art, und mit Russischen Jägercorpsbüchsen.

Zum Verständniß der nachstehenden Tabelle §. 13, welche die Resultate der Versuche mit den obigen Büchsen enthält, wird folgende Nachricht nöthig seyn.

1) Das Object, nach welchem geschossen wurde, bestand aus einer bretternen Wand von Fichtenholz, 1 Zoll dick, 6 Fuß hoch und 24 Fuß lang. Mitten auf dieser Wand war eine Abtheilung 4 Fuß breit und 6 Fuß hoch bezeichnet. Diese Abtheilung nannte man die Scheibe.

2) Man hatte den 6ten October 1810. 10 Jäger vom Gardejägerbataillon zu diesem Versuch verlangt; diese waren 2 Oberjäger und 8 andere Jäger mit ihren Büchsen, die sie genau kannten. Sie waren mit Paßkugeln versehen, die sie sich selbst gegossen hatten. Es wurde ihnen überlassen, die Ladung, die sie für angemessen hielten, selbst zu wählen; sie wurden in eine Reihe, mit einem Schritt Zwischenraum gestellt, wo jeder 10 gepflasterte Kugeln ohne alle Übereilung nach dem Objecte verschoß. So wurden auf jeder Distanz 100 Kugeln verschossen.

3) Man siehet, daß in der Tabelle, auf 150 Schritte von der Scheibe, von den gethanen 100 Schüssen, 68 Kugeln die Scheibe getroffen, die alle

durchgeschlagen, d. i. ohne in den Brettern stecken zu bleiben, durchgegangen sind.

Nimmt man die getroffenen Kugeln, die in die Scheibe und in die Wand rechts und links geschlagen sind, zusammen, so haben von den 100 Schüssen 93 die Wand getroffen, und 92 haben durchgeschlagen; es ist also nur einer darin stecken geblieben.

Aus dieser Erklärung wird die Tabelle jedem verständlich seyn. Die Büchsen, welcher man sich bei dem ersten und zweiten Versuch bediente, waren sämmtlich vom Preußischen Jägercorps; sie hatten verschiedene Caliber; der kleinste Caliber war $\frac{56}{100}$ Zoll, und die größten $\frac{58}{100}$. Die Kugeln, welcher man zu dem Pflastern sich bediente, und die man Paßkugeln nennt, waren größtentheils im Caliber bei dem Versuch Nr. 2. $1\frac{1}{2}$ Hundert Theile des Zolls kleiner als die Caliber der Büchsen. Bei dem Versuch Nr. 1. war der Caliber der Kugel und Büchse sich fast gleich.

Die Pulverladung war sehr verschieden, und $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Loth.

4) Bei den Versuchen Nr. 3. hatte man 12 Russische Büchsen; ihr Caliber betrug $\frac{63}{100}$ bis $\frac{66}{100}$ Zoll.

Die Kugeln waren anderthalb Hunderttheile des Zolls kleiner; es wurden durchaus $\frac{3}{8}$ Loth Pulver zur Ladung genommen; das Gewicht der Kugel betrug im Durchschnitt ungefähr 2 Loth.

Zu diesem Versuch mit den Russischen Büchsen wurden 12 Mann vom Leib-Infanterieregi-

ment genommen; jeder bekam eine Büchse, mit der er auf jeder Distanz 10 Schüsse that. Unter diesen 12 Mann war ein gelernter Jäger, die übrigen bestanden aus Leuten, welche auf das Schießen mit glatten Gewehren gut eingeübt waren.

5) Bei dem Versuch Nr. 2. bedienten sich die Jäger der Patronen. Diese bestehen aus einer Kugel, welche etwas kleiner als die Paßkugel ist, und daher $2\frac{1}{2}$ bis 3 Hunderttheile Zoll Spielraum hat. Um diese Kugel wird ein viereckiges Stück trockenen Parchents gelegt, dessen 4 Spitzen über der Kugel zusammengebunden werden. An diesem Bund oder Knopf wird die Pulverpatrone befestigt. Hierauf wird die hervorstehende, mit Parchent umhüllte Kugel in zerlassenen Talg getaucht.

6) Die Zeit zu dem Verschießen von 10 Schüssen war bei den Jägern, in den Versuchen Nr. 1. und 2. sehr verschieden. Bei dem Versuch Nr. 1. auf 150 Schritte wurden einige Jäger in 18 Minuten, und die übrigen in 26 mit dem Schießen fertig.

Auf 200 Schritte fiel die Zeit zwischen 11 und 22 Minuten. Bei den Patronen in dem Versuch Nr. 2. wurde bei dem Schießen auf 150 Schritte der erste Jäger in 11 und der letzte in 15 Minuten mit seinen 10 Schüssen fertig.

Auf 200 Schritte fiel die Zeit zwischen 7 und 13 Minuten. Auf 300 und 400 Schritte in dem

Versuch Nr. 1. legten die Jäger die Büchsen beim Abschießen vorn auf eine dazu gemachte Vorrichtung, und thaten die 10 Schüsse in 28 bis 37 Minuten. Das Auflegen der Büchsen wurde den Jägern auf ihr Verlangen bewilligt. Bei dem Versuch Nr. 3. mit Russischen Büchsen betrug die Zeit zu 10 Schüssen auf 300 Schritte 15, und auf 400 Schritte 30 Minuten.

7) Die Jäger erklärten, nachdem jeder 20 Schüsse gethan, daß sie nun ihre Büchsen erst reinigen müßten, ehe sie weiter schießen könnten; sie thaten daher jeden Tag nur 20 Schüsse.

§. 13.

| Nr. des Versuchs | Art der Büchsen. | Anzahl der Schüsse. | Weite. Schritte. | Die Scheibe | | Die Wand inclusive Scheibe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | getroffen. | durchgeschlagen. | getroffen. | durchgeschlagen. |
| 1 | Preußische Corpsbüchsen mit gepflasterten Kugeln. | 100 | 150 | 68 | 68 | 93 | 92 |
| | | 100 | 200 | 49 | 47 | 87 | 85 |
| | | 100 | 300 | 31 | nicht angezeigt | 72 | 56 |
| | | 100 | 400 | 20 | — — | 53 | 29 |
| 2 | dito | 100 | 150 | 51 | nicht angezeigt | 74 | 60 |
| | mit Patronen. | 100 | 200 | 26 | nicht angezeigt | 62 | 51 |
| 3 | Mit Russischen Büchsen und gepflasterten Kugeln. | 120 | 150 | 83 | 83 | 118 | . . |
| | | 120 | 200 | 59 | 59 | 109 | . . |
| | | 120 | 300 | 29 | 28 | 88 | . . |
| | | 120 | 400 | — | — | 54 | 45 |

Bei den Versuchen Nr. 1 und 2. hatte man Preußische Corpsbüchsen, die Kugeln wogen $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{4}{5}$ Loth; der Durchmesser betrug $\frac{56 \text{ bis } 59}{100}$ Zoll, die Pulverladung $\frac{12 \text{ bis } 27}{64}$ Loth, und der Spielraum zwischen dem Caliber der Büchse und der Kugel bei dem Versuch Nr. 2. $\frac{1\frac{1}{2}}{100}$ Zoll. Bei dem Versuch Nr. 1. hatte die Kugel fast gar keinen Spielraum.

Bei dem Versuch Nr. 3. hatte man Russische Büchsen, deren Läufe von uns gefrischt waren; die Büchsen hatten einen Caliber von $\frac{63\frac{1}{2} \text{ bis } 66\frac{1}{2}}{100}$ Zoll. Die Kugeln waren $\frac{1\frac{1}{2}}{100}$ Zoll kleiner als die Caliber der Büchsen, die Kugeln wogen gegen 2 Loth, die Ladung betrug $\frac{3}{8}$ Loth.

## §. 14.

### Vergleichung der Wirkung der Preußischen Jägercorpsbüchsen mit der des glatten Infanteriegewehrs.

Bei diesem Versuch hat man sich der Büchsen alter Art und des neuen Infanteriegewehrs bedient.

Die Versuche mit den Büchsen sind bereits in §. 13 aufgeführt, und hier nur wegen des bequemen Vergleichs wieder hergesetzt.

| Art des Feuergewehrs. | Anzahl der Schüsse | Distanz. Schritte | Die Scheibe 4 Fuß breit, 6 Fuß hoch. | | Die Wand incl. Scheibe 24 Fuß breit, 6 Fuß hoch | | Zeit, in welcher 10 Schüsse geschehen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Getroffen. | Durchgeschlagen. | Getroffen. | Durchgeschlagen. | Minuten. |
| Preußische Jägercorps-Büchsen. | 100 | 150 | 68 | 68 | 93 | 92 | 18 bis 26 |
| | 100 | 200 | 49 | 47 | 87 | 85 | 11 — 22 |
| Mit aufgelegter Büchse. | 100 | 300 | 31 | | 72 | 56 | 30 — 37 |
| | 100 | 400 | 20 | | 53 | 29 | 28 — 37 |
| Neue Infanterie-Gewehre. | 100 | 200 | 21 | 21 | 62 | 62 | 5 bis 8 meistens |
| | 100 | 300 | 4 | $3\frac{1}{2}$ | 36 | 36 | nur 6. |
| Mit aufgelegtem Gewehr. | 100 | 200 | 21 | 21 | 66 | 66 | 5 bis 8. |
| | 100 | 300 | 7 | 7 | 30 | 29 | |

## §. 15.

Das Treffen der Büchsen und glatten Gewehre gegen die Scheibe verhält sich auf 200 Schritte wie 2 zu 1, auf 300 Schritte wie 4 zu 1, gegen die Wand auf 200 Schritte wie 4 zu 3, auf 300 wie 2 zu 1.

Die Zeit zu einer gleichen Anzahl Schüsse bei den Büchsen und Infanteriegewehren verhält sich auf 200 Schritte wie 5 zu 2, auf 300 wie 5 zu 1. Büchse und glattes Gewehr leisten ungefähr in gleichen Zeiten gleiche Wirkung; das glatte braucht aber drei- bis viermal so viel Munition als die Büchse.

Überdies ist im feindlichen Feuer eher vom Jäger, als einem gewöhnlichen Infanteristen zu erwarten, daß er zielt, da der erste lebhaft fühlt, daß er ohne Zielen gar nicht trifft, indem er an das Zielen von Jugend auf gewöhnt ist.

§. 16.

§. 16.

## Versuche zur Vergleichung der Wirkung der ovalen und gewöhnlichen Preußischen Jägerkorps = Büchsen.

| Art der Büchsen. | Anzahl der Schüsse. | Distanz. Schritte. | Anzahl der getroffenen Kugeln. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | In ein Quadrat von 6 Fuß. | In ein Quadrat von 12 Fuß. |
| Ovale Büchsen . . . | 60 | 150 | 57 | 60 |
| Gewöhnliche Büchsen . | 60 | 150 | 60 | 60 |
| Ovale Büchsen . . . | 60 | 200 | 48 | 57 |
| Gewöhnliche Büchsen . | 60 | 200 | 60 | 60 |
| Ovale Büchsen . . . | 60 | 300 | 32 | 53 |
| Gewöhnliche Büchsen . | 60 | 300 | 35 | 60 |
| Ovale Büchsen . . . | 60 | 350 | — | 37 |
| Gewöhnliche Büchsen . | 60 | 350 | — | 53 |

§. 17.

Der Zweck der obigen Versuche war zu sehen, ob die ovale Büchse so gut als die gewöhnliche schösse. Man hatte schon vorher auf 100, 200 und 300 Schritte Versuche mit beiden Büchsenarten angestellt, bei denen die ovalen Büchsen besser schossen als die gewöhnlichen.

Da nun die ovalen Büchsen leichter zu reinigen sind als die gewöhnlichen, indem die Seele inwendig glatt ist; da mit der gewöhnlichen Büchse nach 20 Schüssen eine sehr umständliche Reinigung erfolgen muß, welche bei den ovalen Büchsen weit einfacher und geschwinder bewerkstelligt werden kann; so wurden die ersten Versuche, bei denen auf jeder Distanz nur mit jeder Büchse 6 Schüsse gethan waren, wiederholt.

Das Resultat des zweiten Versuchs stimmt aber, wie man in der Tabelle siehet, nicht mit dem ersten überein.

In dem zweiten schossen die ovalen Büchsen nicht so gut als die ordinären. Es ist indessen hier zu bemerken:

1) Daß bei zwei verschiedenen Versuchen, obwohl unter gleichen Umständen, die Resultate nicht übereinstimmten, und bei dem Versuch, wo die Jäger selbst protokollirten, die Wirkungen der gewöhnlichen Büchsen weit größer waren als bei denen, wo Artillerieofficiere die Protokolle führten.

2) Daß die Jäger die ovalen Büchsen vielleicht nicht so angemessen als die gewöhnlichen zu behandeln wußten. Übrigens sind folgende Bemerkungen von

von den Jägern bei der Glatt- oder Ovalbüchse gemacht.

a. Die Glattbüchsen weichen schon auf 150 Schritte bedeutend gegen die Gezogenen von der wahren Schußlinie ab, und diese Abweichung wird immer merklicher, je größer die Entfernung ist, und je mehr Schüsse aus der Büchse gethan sind. Im letztern Fall lassen sie sich auch so schwer laden, daß die Kugel öfters ganz umschlägt, und das Pflaster mit dem Ladestock wieder herausgezogen wird.

b. Es ist ein großer Unterschied, ob die Kugel spitz oder breit eingeladen wird. Im erstern Fall schießen sie bedeutend höher als im letztern. Der Schütze kann, wenn etwas rasch geladen wird, nicht immer bestimmen, wie die Kugel hinunter kommen wird, denn setzt er sie breit ein, und verfehlt es beim Hinunterstoßen genau auf dem Mittelpunkt zu bleiben, so schlägt die Kugel um und geht spitz hinab. Umgekehrt ist es eben so, und nur wenn mit großer Behutsamkeit geladen wird, kann man gewiß seyn, daß die Kugel so hinunter kommt, als sie eingesetzt wurde.

c. Die Glattbüchsen stehen in Hinsicht der Schnelligkeit und Kraft der Kugel offenbar der gezogenen nach. Wenn man unweit der Scheibe stand, und den Schützen ins Auge faßte, so konnte man auf 300 Schritte deutlich wahrnehmen, daß die Kugeln der Glattbüchsen von dem

Augenblick an, wo man den Bliß sah, längere Zeit brauchten, um zur Scheibe zu kommen, als die der gezogenen.

Auf 350 Schritte war dies nicht allein noch merklicher, sondern es blieben auch mehrere Kugeln in der einen Zoll dicken Scheibe sißen. Übrigens trafen sie größtentheils mit der größern Fläche.

## §. 18.

## Die zweckmäßigste Ladung für das Infanterie=Gewehr.

Um die zweckmäßigste Ladung für das Preußische Infanteriegewehr zu bestimmen, wurden mit einem Infanteriegewehr neuer Art die in der ersten Tabelle §. 21 enthaltenen Versuche gemacht. Das Gewehr wog 10 Pfund 15 Loth mit dem Bajonnet; es wurde mit einer Kugel, von welchen 17 auf 1 Pfund gehen, geladen; die Pulverladung betrug $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ Loth; der Durchmesser der Kugel betrug $\frac{64}{100}$, der des Laufes $\frac{71}{100}$ Zoll; der Lauf war 3 Fuß 4 Zoll lang.

Es wurde gegen eine bretterne Wand von 100 Fuß Breite und 6 Fuß Höhe gefeuert; hinter derselben 6 Fuß entfernt, stand eine zweite Wand, mit der ersten von gleicher Größe. Die fichtenen Bretter der Wand waren 1 Zoll dick.

Es geschahen bei jeder Ladung auf jeder Distanz 200 Schüsse; man hatte 10 Soldaten genommen, und jedem 20 Schüsse gegeben, welche sie in ungefähr 10 Minuten nach der Wand, ohne Kommando, jeder für

sich, verfeuerten. Bei ¾ Loth Ladung hatten einige Gewehre einen merklichen Schulterdruck und zwei einen empfindlichen Stoß gegeben, dem aber, da er seinen Grund in einem kleinen Fehler hatte, an beiden Gewehren gleich abgeholfen wurde. Bei ⅔ Loth Ladung fand der merkliche Schulterdruck nicht mehr statt. Man siehet aus der ersten Tabelle, daß bei der Ladung von ½ Loth Pulver auf 100 Schritte von 200 Schüssen 135 Kugeln die erste Wand trafen, und daß davon 134 durchschlugen (die Bretter durchdrangen). Durch die zweite Wand schlugen nur 108. Auf 200 Schritte trafen bei ½ Loth Pulver von 200 Schüssen 88 Kugeln die erste Wand; 87 schlugen durch; die zweite Wand wurde nur von 68 Kugeln durchdrungen.

Nach dieser Erklärung wird keine weitere zum Verständniß der Resultate der Versuche, welche in der Tabelle enthalten sind, erforderlich seyn.

## §. 19.

Bei den Versuchen der zweiten Tabelle §. 21. hat man sich eben der Gewehre bedient, welche man bei denen der ersten Tabelle hatte.

Es standen bei dem Versuch der zweiten Tabelle 6 bretterne Wände von Fichtenholz, jede 1 Zoll stark, hintereinander. Man that bei jeder Ladung und auf jeder Distanz so viel Schüsse, bis 5 Schüsse ohne Aufschlag trafen. Jeder dieser 5 Schüsse durchdrang bei ⅔ Loth auf 100 Schritte 3 Wände; es wurden also 15 Bretter von diesen 5 Schüssen, wenn man sie zusammen rechnete, durchdrungen. Bei ¾ Loth durchdran=

gen 3 Kugeln von den 5 Schüssen, jede 4 Bretter und 2 Kugeln jede 3; es wurden also 18 Bretter durchdrungen.

## §. 20.

## Resultate der Versuche über die zweckmäßigste Ladung der Infanteriegewehre.

In der ersten Tabelle hat die Ladung von $\frac{2}{3}$ Loth eine eben so große Wirkung als die von $\frac{3}{4}$ Loth geleistet; in der zweiten, wo mehrere Wände hintereinander standen, hat man aber doch eine kleine Verschiedenheit der Wirkung bemerkt, indem bei der Ladung von $\frac{2}{3}$ Loth nicht ganz so viele Bretter als bei der von $\frac{3}{4}$ Loth durchdrungen sind. Es scheint indessen, daß bei dem hier angewandten Pulver und Spielraum $\frac{2}{3}$ Loth Ladung (d. i. etwas mehr als $\frac{1}{3}$ kugelschwer) eine fast eben so wirksame Schußweite giebt als $\frac{3}{4}$ Loth.

Es ist aber hierbei zu bemerken, daß nur bei den Gewehren mit konischen Zündlöchern, wo die Pfanne durchs Zündloch beschüttet wird, die geringere Ladung von $\frac{2}{3}$ Loth anwendbar seyn möchte, indem zu befürchten stehet, daß in Actionen, bei dem gewöhnlichen Zündloche, zu viel Pulver bei dem Beschütten der Pfannen verschüttet werde.

Übrigens kommt es hierbei sehr auf die Güte des Pulvers an; in den Versuchen hat man sich eines vorzüglichen (d. i. des Berliner Musquetenpulvers) bedient; bei einem schlechtern wird $\frac{3}{4}$ Loth Ladung eine merklich größere Wirkung als $\frac{2}{3}$ Loth leisten.

Aus den in Hannover im Jahr 1800 gemachten Versuchen (s. mein Handbuch der Artillerie, 1ster Band Tab. 10 und 11) gehet hervor, daß mit gutem Pulver bei den Infanteriegewehren die Kugeln bei $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ Loth Ladung ungefähr gleiche Wirkung leisteten, mit schlechtem Pulver aber die Wirkung dieser beiden Ladungen sehr verschieden war, und zwar in dem Verhältniß von $8\frac{1}{3} : 5$. Auch bei $\frac{3}{4}$ und $\frac{3}{8}$ Loth Ladung war das Verhältniß der Wirkung bei gutem Pulver wie 9 zu 8 oder wie 10 : 9, bei schlechtem aber wie $9\frac{1}{2}$ zu $5\frac{1}{2}$. Ferner darf bei diesen Versuchen nicht übersehen werden, daß alle Gewehre $\frac{7}{100}$ Zoll Spielraum hatten, und daß ein bedeutender Theil unserer Gewehre $\frac{8}{100}$ Zoll Spielraum hat, und die schwächere Ladung bei dem größern Spielraum mehr als die stärkere verliert.

§. 21.

Aus allem diesen ziehe ich den Schluß: daß die Ladung von $\frac{2}{3}$ Loth Pulver nur bei gutem Pulver und neuen Gewehren, bei welchen noch kein zu großer Spielraum statt findet, anwendbar ist. Unter gutem Pulver verstehet man solches, welches im feuchten Zustande fast eben die Wirkung hat, welche es im trockenen leistet. (Man sehe das fünfte Kapitel des zweiten Abschnitts Seite 264 im 1sten Theil meines Handbuchs der Artillerie.)

# Erste Tabelle.

## Wirkung des Infanteriegewehrs bei verschiedenen Ladungen gegen zwei hinter einander stehende betterne Wände.

| Pulverladung. | | Entfernung der betternen Wände. 100 Schritte. | 200 Schritte. | 300 Schritte. | 400 Schritte. | Summa aller durchgeschlagenen Wände. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/2 Loth. | Von 200 Schüssen haben Kugeln die erste Wand getroffen | 135 | 88 | 64 | 45 | . . . . |
| | durchgeschlagen | 134 | 87 | 58 | 25 | 304 |
| | Die zweite Wand durchgeschlagen | 108 | 68 | 31 | 3 | 210 |
| 2/3 Loth. | Von 200 Schüssen haben Kugeln die erste Wand getroffen | 142 | 113 | 70 | 42 | . . . . |
| | durchgeschlagen | 142 | 113 | 70 | 34 | 359 |
| | Die zweite Wand durchgeschlagen | 121 | 99 | 50 | 13 | 283 |
| 3/4 Loth. | Von 200 Schüssen haben Kugeln die erste Wand getroffen | 145 | 79 | 64 | 50 | . . . . |
| | durchgeschlagen | 145 | 79 | 59 | 36 | 319 |
| | Die zweite Wand durchgeschlagen | 122 | 63 | 33 | 7 | 225 |
| 3/4 Loth. | Von 200 Schüssen haben Kugeln die erste Wand getroffen | 149 | 105 | 53 | 32 | . . . . |
| | durchgeschlagen | 141 | 104 | 52 | 14 | 311 |
| | Die zweite Wand durchgeschlagen | . . . | 94 | 37 | . . . | . . . . |
| 5/4 Loth. | Von 209 Schüssen haben Kugeln die erste Wand getroffen | 150 | 73 | 69 | 49 | . . . . |
| | durchgeschlagen | 150 | 73 | 63 | 37 | 323 |
| | Die zweite Wand durchgeschlagen | 131 | 57 | 35 | 5 | 228 |

# Zweite Tabelle.

| | Bei 5 Schüssen ist folgende Anzahl von Brettern durchdrungen. Auf 100 Schritte. | Auf 200 Schritte. | Auf 300 Schritte. | Summa aller durchdrungenen Bretter. |
|---|---|---|---|---|
| Bei 2/3 Loth . . . . | 15 | 11 | 5 | 31 |
| — 3/4 Loth . . . . | 18 | 12 | 7 | 37 |

§. 22.

## Die zweckmäßigste Ladung für die Pistolen.

Der Caliber der Pistolen = 0, 64 Zoll
— — — Kugeln = 0, 54 —

26 Stück Kugeln gehen auf 1 Pfund. Die Pistole wiegt 3 Pfund 6 Loth; der Lauf ist $11\frac{1}{2}$ Zoll lang; das Zündloch ist konisch; die Ladung war bisher zu $\frac{5}{8}$ Loth bestimmt.

Um die zweckmäßigste Ladung für die Preußischen Pistolen zu bestimmen, schoß man mit verschiedenen Ladungen gegen eine bretterne Wand von 6 Fuß Höhe und 100 Fuß Breite, auf der eine Scheibe von 4 Fuß Breite und 6 Fuß Höhe bezeichnet war. Bei jeder Ladung und auf jeder Distanz geschahen 100 Schüsse; man hatte dazu 10 Pistolen und eben so viele Leute genommen.

Bei dem Laden wurde, nachdem das Pulver ausgeschüttet war, das Papier zusammengedrückt, damit es gedrängt in die Mündung gebracht wurde.

Bei $\frac{5}{8}$ Loth war der Stoß empfindlich, bei mehrern Pistolen sehr schmerzhaft; bei $\frac{1}{2}$ Loth war der Druck beim Abfeuern nicht mehr empfindlich. Auf 25 Schritte trafen bei $\frac{3}{8}$ Loth Ladung von 100 Schüssen 68 die Scheibe; 61 durchdrangen die 1 Zoll starken Bretter; 8 Kugeln trafen noch rechts und 20 links der Scheibe die Wand; es trafen also 96 Kugeln in die Wand, und nur 4 von 100 verfehlten sie.

§. 23.

Man siehet aus diesen Versuchen, welche die folgende Tabelle enthält, daß die Ladung von $\frac{1}{2}$ Loth un-

gefähr die Wirkung von $\frac{5}{8}$ Loth leistet, und nicht den Nachtheil des schmerzhaften Stoßes hat, welcher verursacht, daß die Leute nicht ordentlich zielen.

Übrigens ist hierbei zu bemerken, daß die obige gute Wirkung der geringen Ladung nur dann erfolgt, wenn das Papier gut zusammengedrückt wird, und man unser Berliner Musquetenpulver, also feines und gutes Pulver hat.

## Wirkung der Pistolen bei verschiedenen Ladungen.

| Anzahl der gebrauchten Pistolen. | Caliber derselben. | Durchmesser der Kugel. | Ladung. | Anzahl der Schüsse. | Distanz. | Anzahl der in die Scheibe getroffenen Kugeln. | | | In die Wand haben getroffen | | | Summa aller treffenden Kugeln. | Ganze Ausbreitung derselben. | Anmerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Durchgeschlagen. | Angeschlagen. | in Summa. | rechts der Scheibe. | links der Scheibe. | in Summa. | | | |
| | Zoll | Zoll | Loth | | Schritte | | | | | | | | Fuß | |
| 10 | °)64 | °)54 | $\frac{3}{8}$ | 100 | 25 | 61 | 7 | 68 | 8 | 20 | 28 | 96 | 14½ | In der 2ten Wand sind 22 Kugeln stecken geblieben. |
| . | . | . | $\frac{1}{2}$ | 100 | . . | 57 | . | 57 | 6 | 20 | 26 | 83 | 11 | Alle Kugeln sind durch die 2te Wänd gegangen. |
| . | . | . | $\frac{5}{8}$ | 100 | . . | 44 | . | 44 | 23 | . | 28 | 72 | 6 | Alle Kugeln sind durch beide Wände gegangen. |
| . | . | . | $\frac{3}{8}$ | 100 | 50 | 28 | 6 | 34 | 21 | 25 | 46 | 80 | 15½ | Die 2te Wand haben nicht durchgeschlagen 43 Kugeln. |
| . | . | . | $\frac{1}{2}$ | 100 | . . | 37 | . | 37 | 9 | 36 | 45 | 82 | 17 | 76 Kugeln sind durch die 2te Wand gegangen. |
| . | . | . | $\frac{5}{8}$ | 100 | . . | 30 | . | 30 | 19 | 15 | 34 | 64 | 15 | 61 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{3}{8}$ | 100 | 75 | 15 | 7 | 22 | 17 | 22 | 39 | 61 | 18½ | 16 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{1}{2}$ | 100 | . . | 14 | 1 | 15 | 26 | 13 | 39 | 54 | 24 | 38 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{5}{8}$ | 100 | . . | 13 | 1 | 14 | 18 | 16 | 34 | 48 | 24 | 36 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{3}{8}$ | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 12 | 26 | 38 | 48 | 31 | 7 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{1}{2}$ | 100 | . . | 5 | 2 | 7 | 11 | 27 | 38 | 45 | 23 | 17 dito — — dito — — |
| . | . | . | $\frac{5}{8}$ | 100 | . . | 6 | 2 | 8 | 20 | 19 | 39 | 47 | 30 | 28 dito — — dito — — |

§. 24.

Aus den hier aufgezeichneten verschiedenen Versuchen ergiebt sich, daß bei feinem und gutem Pulver $\frac{1}{2}$ Loth Ladung beinahe die Wirkung von $\frac{5}{8}$ Loth leistet; daß bei gröberm oder schlechterm Pulver $\frac{5}{8}$ Loth Ladung einen wirksamern Schuß als $\frac{1}{2}$ Loth giebt.

Erklä-

## Erklärung des ersten Plans.

In der ersten Figur ist ein Geschütz dc horizontal gerichtet; die Oberfläche der Erde xy ist horizontal angenommen; das Geschütz liegt $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch auf seiner Laffete. In dieser Lage ist es mit der gewöhnlichen Ladung abgefeuert. Die Kugel schlägt ungefähr auf 400 Schritte in h das erste Mal auf die Erde, erhebt sich nun, wie hi zeigt, unter einem Winkel von $\frac{1}{2}$ bis 1 Grad, nach dem der Boden beschaffen ist.

In der zweiten Figur ist das Geschütz im Visirschuß gerichtet, und angenommen, daß die Axe der Seele dc und die Visirlinie ab (über Visir und Korn) sich mit einem Winkel von 1 Grad schneidet, die Elevation also 1 Grad beträgt. Die Kugel schlägt hier in h auf 700 bis 800 Schritte von dem Geschütz auf die Erde, erhebt sich wieder, wie ht zeigt, gewöhnlich unter einem Winkel ihi von 1 bis 2 Grad.

In der dritten Figur ist das Geschütz unter einem Winkel von 2 Grad abgefeuert; hier schneidet sich die Axe der Seele dc mit der Visirlinie ib unter einem Winkel von 2 Grad. Die Visirlinie gehet über einen auf das Geschütz gesetzten Aufsatz ai und das Korn b. — Die Kugel schlägt in h, 900 bis 1100 Schritte vom Geschütz auf die Erde, und erhebt sich wieder mit einem Winkel von 2 bis 4 Graden.

H

In der vierten Figur ist ein Geschütz zu verschiedenen Malen unter einem Winkel von 1 Grad oder im Visirschuß gerichtet, abgefeuert. Da die Kugeln nicht gleich weit bei einerlei Ladung und Elevation gehen, so sind sie in p, h und r aufgeschlagen.

Die fünfte Figur zeigt den Kernschuß, die sechste den Visirschuß, und die siebente den Schuß bei 3 Grad mit allen Ricocheten. Da man mit diesen Schüssen durch die ricochetirenden Kugeln den Feind treffen will, so hat man sie Rollschüsse genannt. — Man siehet hier, daß die Ricochete bei 3 Grad Elevation höher als bei 1°, und bei 1° wieder höher als bei 0 Grad sind.

Die achte Figur zeigt den Kartätschschuß in vertikaler Ansicht. Das Geschütz ist horizontal gerichtet, die Kugeln schlagen in g, h, c, b und f auf die Erde. Eine trifft die bretterne 6 Fuß hohe Wand H in a, eine andere gehet in d über die Wand weg, zwei andere, welche in c und b auf die Erde geschlagen, haben sich erhoben, und treffen die Wand; in g ist eine Kugel liegen geblieben; die in h sich erhobene ist bei f liegen geblieben.

In der neunten Figur ist ein Kartätschschuß in der horizontalen Fläche dargestellt. Die Kugeln verbreiten sich rechts und links von der verlängerten Axe der Seele; ihre Streuung auf 300 Schritte ist durch DE und auf 600 Schritte durch AB bezeichnet. Man rechnet die Ausbreitung auf 100 Schritte zu 25 Fuß, auf 300 Schritte also zu 75, und auf 600 Schritte zu 150 Fuß.

---

## Erklärung des zweiten Plans.

Die erste Figur zeigt, wie bei 10 Würfen mit 16 Loth Ladung auf 441 Schritte die Bomben des 25pfündigen Mörsers unter der Elevation von 45 Graden nahe bei einander in den Bezirk von ab fallen; bei 24 Loth Ladung auf 807 Schritte in den Bezirk von cd; bei 1 Pfund 8 Loth Ladung auf 1470 Schritte in den von ef, und bei 2 Pfund 8 Loth Ladung auf 2298 Schritte in den von gh fallen. Die Abweichungen der Bomben von der Richtungslinie sind in Schritten bezeichnet. Übrigens sind die Punkte, wo die 10 Bomben niedergefallen, bei jeder Ladung in der Figur dem Maßstabe gemäß so bezeichnet, als die Erfahrung sie ergab.

Bei den 10 Würfen, welche mit 24 Loth auf 807 Schritte geschehen sind, ist eine Bombe bei c sehr kurz gefallen. Vielleicht ist bei der Ladung ein Versehen vorgefallen.

Die zweite Figur stellt die Schußweiten und Abweichungen der Kugeln bei dem 6 Pfünder dar. Zuerst sind bei $2\frac{1}{4}$ Grad auf 1235 Schritte 10 Schüsse geschehen, wobei man nur von 9 den Aufschlag der Kugel gefunden hat; diese sind in dem Bezirk von ab nach dem Maßstabe aufgezeichnet; die Abweichung von der Richtungslinie ist in Schritten bemerkt. Darauf sind bei $4\frac{1}{2}$ Grad auf 1660 Schritte 10 Schüsse gethan, wovon 9 in den Bezirk cde gefallen sind, wie die punktirte Linie bezeichnet. Der Aufschlag der Kugel des 10ten Schusses ist nicht gefunden. Man hat in i einen Aufschlag be-

merkt, welches aber ein Irrthum zu seyn scheint; hier ist der 2te Aufschlag wahrscheinlich erfolgt. Auf 1853 Schritte sind die Kugeln von 10 Schüssen in den Bezirk fgh gefallen.

Auf 1235 Schritte sind die Aufschläge der Kugeln durch gefüllte Kreise, auf 1660 Schritte durch leere Kreise, auf 1853 Schritte durch Kreuze bezeichnet.

Die dritte Figur stellt die Punkte dar, auf welche von 10 Würfen die Granaten der 7pfündigen Haubitze bei 5, 10 und 15 Grad Elevation gefallen sind. Bei 5 Grad sind die 10 geworfenen Granaten in den Bezirk von a, b, c, d gefallen, bei 10 Grad in den Bezirk von e, f, g, h, und bei 15 Grad in den von i, k, l, m, n.

Man siehet aus der nach einem Maßstabe aufgezeichneten Streuung der Projectilen bei 10 Schüssen oder Würfen, welche aus zuverläßigen Versuchen genommen sind:

1) Daß die Streuung geworfener und geschossener Körper bei den 25pfündigen Mortieren und den 6pfündigen Kanonen auf einer Distanz sehr verschieden sind; daß die Wurfweiten bei den Mörsern nicht so verschieden als die Schußweiten bei den Kanonen sind; daß aber dagegen die Abweichungen der Bomben von der Richtungslinie bei den Mörsern größer als die der Kugeln bei den Kanonen sind.

2) Daß bei den Haubitzen sowohl die Wurfweiten als die Abweichungen der Granaten von der Richtungslinie weit größer als bei den Kanonen und Mörsern sind.

2298 S.

h

2 W. 8 L.

i

dieser Schuß

hierher gekom

l

2370 S.

45 Grad

